Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen

von

Johann Friedrich Westrumb,
Apotheker in Hameln
Mitglied der Churfürstlich-Maynzischen Akademie der Wissenschaften zu Erfurt.

Zweyter Band.

BIBLIOTHEK
DER K.B. GENERAL
BERGW. U. SALINEN
ADMINISTR.

Leipzig,
in der Johann Gottfried Müllerschen Buchhandlung.
1788.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen

von

Johann Friedrich Westrumb
Apotheker in Hameln.

Des zweyten Bandes Erstes Heft.

Leipzig,
in der Johann Gottfried Müllerschen Buchhandlung,
1787.

Vorbericht.

Ich überreiche hier dem Publikum eine neue Sammlung meiner Versuche und Beobachtungen. Ueber den Innhalt dieser Aufsäzze weiß ich nichts Erhebliches zu sagen. Vielleicht dient es ihnen zu einiger Empfehlung, wenn ich hier anzeige, daß ich diese Aufsäzze zuvor der Prüfung mehrerer meiner Freunde unterwarf, ehe ich sie der Presse übergab. — Genauigkeit und Wahrheit wird man hoffentlich bey ihnen nicht vermissen. Nur den Ausdruk, den meine Freunde oft zu gedehnt finden, und überhaupt Fehler im Styl, wird man mir verzeihen, wenn ich aufrichtig gestehe, daß ich nie

gelehrten Unterricht genoß. Eben daher bitte ich dringend um Nachsicht, die ich um so ehender erwarten kann, da man meine ersten Aufsäzze mit sehr vieler Schonung behandelt, und mich zu fernern Arbeiten aufgemuntert hat.

Sehr gerne hätte ich dem Aufsazze, über die Berlinerblaulaugen, die Beschreibung der Versuche zugesellet, die ich zur Entdekkung der wahren Natur des färbenden Stoffes unternahm. Allein, mehrere Hindernisse hielten mich bisher von nochmaliger Wiederholung einiger der wichtigsten Versuche, und von Ausarbeitung des Aufsazzes selbst ab. So bald jene Hindernisse gehoben, und diese Versuche wiederholt sind, werde ich die Beschreibung dieser ganzen Arbeit dem Publikum vorlegen.

Hameln, im September 1786.

Inn-

Innhalt.

I. Auch ein Beytrag zu den Theorien vom Feuer, der Luft- und Wassererzeugung. S. 1.

II. Enthalten die Metallkalke Wasser? Ein kurzer Beytrag zu der vorhergehenden Abhandlung. S. 119.

III. Chemische Versuche zur Bestimmung des Eisengehalts, welchen die mehresten bekannten Blutlaugensalze zu führen pflegen. S. 149.

IV. Von der Dunsthöhle zu Pyrmont. S. 207.

V. Einige Versuche mit Pflanzensäuren. Erste Abhandlung. S. 225.

VI. Physikalisch-chemische Beschreibung, von der Lage und den Bestandtheilen des Verdener Mineralwassers, zu Uhlmühle. S. 259.

VII. Einige kleinere Aufsäzze. S. 295.

I. Chemische Untersuchung der grauen Wakke vom Harz. S. 297.

II. Hal-

II. Halten die Laugensalze, Salzsäure? S. 304.

III. Sollte die Salpetersäure wohl Brennstoff enthalten. S. 307.

IV. Etwas vom Phosphorus. S. 328.

V. Ueber die Ursach der Zerlegung des Digestivsalzes durch die Weinsteinsäure. S. 336.

VI. Von den Bestandtheilen der branstigen Pflanzensäure. S. 350.

VII. Ewas vom Kajeputhöle. S. 353.

VIII. Von der Verfertigung des troknen flüchtigen Laugensalzes und des künstlichen Hirschhornsalzes. S. 355.

IX. Etwas von der Natur der Apfelsäure. S. 357.

I.

Auch ein Beytrag
zu den
Theorien vom Feuer, der Luft- und Wassererzeugung.

Veniet tempus, quo iſta, quae nunc latent, in lucem dies extrahet, et longioris aevi diligentia. Ad inquiſitionem tantorum aetas una non ſufficit. Quid, quod tam paucos annos inter ſtudia ac vitia non aequa portione dividimus. Itaque perſucceſſiones iſtas longas explicabuntur. Veniet tempus, quo poſteri noſtri tam aperta nos neciſſe mirentur.

Seneca Lib. VII. Quaeſt. Nat.

Vorbericht.

Im vierten Stück der Beyträge zu den chemischen Annalen des Herrn Bergraths Crell lieferte ich dem Publikum meine Gedanken über die Erzeugung der Luft und des Wassers. Ich wage es, diese Gedanken hier noch einmal vorzulegen, theils, weil nachher durch die uns Deutschen bekannt gewordenen Versuche Herrn Watts a) meine ersten Gedanken, einiges Gewicht erhalten haben, und dann, weil ich mich hier umständlicher erklären kann, als ich es in einer periodischen Schrift konnte, wenn ich nicht für selbige zu weitläuftig werden woll-

a) Chemische Annalen für das Jahr 1786. I. B. S. 23.

wollte; theils aber auch, weil ich die Sache geleitet durch einige eigene Beobachtungen, und andere neuere Entdekkungen nunmehro in mehrerm Zusammenhange, und reiflicher habe erwegen können. Daß ich indeß auch noch jezt weit entfernt bin, meine Gedanken für etwas mehr, als Meinungen, oder für irgend etwas vollkommnes oder unumstößlich Gewisses zu halten, das brauche ich den Lesern wohl nicht erst zu sagen. Dieselbe Bitte, die ich bey der ersten Bekanntmachung dieses Aufsazzes an das Publikum gelangen ließ, wiederhole ich auch hier, nemlich, man verzeihe es mir nachsichtsvoll, daß ich mich in das Gebiet der höheren physischen Chemie wage, ein Gebiet, das sonst nur zugänglich für den ächten Meister der Kunst ist, der alles mit hellen philosophischen Blik übersiehet, und eben daher die Gründe, für und wider, genau abzuwiegen, im Stande ist.

Beytrag zu den Theorien vom Feuer, der Luft- und Wassererzeugung.

§. 1.

Es bedarf keiner ausgebreiteten Belesenheit in den Schriften der neuern physischen Chemisten, um das abweichende ihrer Meinungen, und die geringe Uebereinstimmung ihrer Lehrsäzze von den chemischen Uranfängern zu kennen. Mehrere von ihnen, halten das Feuer für ein Element b),

b) Wilke, von des Schnees Kälte beim Schmelzen. Abhandl. der Schwedischen Akademie der Wissenschaften, aufs Jahr 1772. 34. B. S. 93. u. s. f. Derselbe Versuche über die eigentliche Menge des Feuers und deren Messung. Neue Abhandl. derselben Akademie 1781. 2. B. Maquer, chemisches Wörterbuch 1. Th. im Artikel Brennbares. Desselben Buchs 2. Th. im Artikel Feuer. Adair Crawfords Versuche und Beobachtungen, über die thierische Wärme. Leipzig, 1785. Kirwann in seinen Anmerkungen zu Herrn Scheelens Abhandlung von Feuer und Luft. Leipzig;

indem andere gar keine materielle Ursach der Erscheinungen und Wirkungen gelten lassen, welche wir dem Feuer zuschreiben c), und noch andere das Brennbare an die Stelle des Feuers sezzen d). Jede dieser Meinungen fand ihre Vertheidiger und Gegner. Die Lehre vom brennbaren Wesen, die Be=

Leipzig, 1785. und in seiner Schrift: Ueber die neuentdeckte Natur des Phlogistons, u. s. f. Berlin, 1. 2. Stück. Magallans Beschreibung neuer Barometer und Thermometer, nebst einen Versuch über die neue Theorie des Elementarfeuers. Leipzig, 1782. S. 117. Lavoisier in seinen physikalisch = chemischen Schriften, vorzüglich hier im 3ten Theile. Von Verbindung des Feuerstoffs mit Luftförmigen Flüssigkeiten. Daselbst S. 110. Von der Verbrennung überhaupt, d. S. 170. Derselbe und de la Place: von der Wärme, d. S. 292. Karston, Anleitung zur gemeinnüzzigen Kenntniß der Natur. 1783. 26. Abschnitt S. 601. Derselbe, im kurzen Entwurf der Naturwissenschaft. 1785. 12. Abschnitt. S. 284. Lichtenberg, in der neuen Auflage von Erxlebens Anfangsgründen der Naturlehre, 1784. S. 431. Eliot, über die Sinne, die Verbrennung und die thierische Wärme. Leipzig, 1785.

c) *de Büffon* supplement a l' histoire nat. Vol. I. pag. 14.

d) Scheele vom Feuer und Luft. Leipzig, 1782. S. 86.

Becher und Stahl e) auf die Bahn brachten, ward vom Herrn Lavoisier angegriffen f), und das Daseyn einer solchen Materie durchaus geleugnet, ob sie schon Herr Scheele g) und Bergmann h) zu einem Element erhoben, und zum Hauptbestandtheil der Hizze, des Lichts und des Feuers machten. Gehen wir weiter, so finden wir, daß dieser die gemeine Luft aus Wasser und spezifischem Feuer bildet i), da ein anderer diese Bestandtheile zur Entstehung der Lebensluft fordert k), und ein dritter aus Lebensluft und brennbarer Luft, Wasser entste-

e) Stahls rechtliche Bedenken und zufällige Gedanken über den Streit vom sogenannten Sulphure. Halle. 1718. Experimenta observationes animadversiones CCC. Berolini, 1731.

f) Lavoisier, a. a. O. 1. Th. S. 246 — 47. 2. Th. S. 381. 3. Th. S. 47. 86. 170. 211.

g) Scheele vom Feuer und Luft. S. 35. 93. 99.

h) Bergmanni Opuscula physica et chemica. Vol. III. pag. 421.

i) Achard Versuche, um die Umstände zu bestimmen, unter welchem Luft herrorgebracht wird. Annalen 1785. 1. B. S. 304. vorzüglich S. 317 — 324.

k) Volta, in chemischen Annal. 1. B. 85. S. 56. Klaproth Annal. 1786. 1. B. S. 203.

hen lässet l), also das Wasser nicht als Wasser in der Lebensluft annehmen kann. Jenem ist das spezifische Feuer die Ursach alles Lebens, aller Flüssigkeit, u. s. w. also das einzig wirksame Element m), dieser legt dieselben Eigenschaften den brennlichen Wesen bey n), diesem ist die Lebensluft der säureerzeugende Grundtheil o) und jener fordert

l) Lavoisier L' histoire de l' academie des sciences, 1784 Göttingsche Anzeigen, 1785. S. 1525. Chemische Annalen 1. B. 1785. S. 51. Eigentlich sind ihm die Bestandtheile des Wassers, brennbarer Wasserstoff, und säureerzeugender Grundstoff, da er aber die Ausdrücke, Meine Luft, dephlogistigirte Luft, säureerzeugender Urstoff, als Synonimen gebraucht, so ist es wohl gleich, welchen von ihnen man nimmt, um seine Meinung zu bezeichnen.

m) Maquer, a. a. O. Lavoisier im 3. B. s. Schrift, vorzüglich in der Abhandlung: über die Verbindung des Feuerstoffs, und in der, über die Wärme.

n) Scheele. Vom Feuer und Luft 1782. Auch neuere Bemerkung über Luft, Feuer und Wassererzeugung. Annal. 1. B. 1785.

o) Lavoisiers Schriften 2. Th. S. 211. 287. 3. Th. 80. 213. 214. 215. 224. 272. Histoire de l' academie Roy: des sciences 1785. Göttingsche Anzeigen, 1786. 64. St. S. 640. 41. Sennebier in seinem Werke, über den Einfluß des Lichts, 4. Th. hegt beinahe dieselben Gedanken. So auch, Fourcroy, Versuche und Beobachtungen S. 180. 440.

dert zur Entstehung dieser besondern Luftart, eine eigne saure Grundsubstanz, Phlogiston und Wasser p). Jenem ist die Salpetersäure eine Mischung aus Lebensluft und Salpeterluft q); diesem ist die Salpetersäure die Grundsubstanz der Lebensluft r). Jenem zufolge ist die reine Lebensluft ein Bestandtheil der metallischen Kalke s); dieser sucht in ihnen Wasser t); der fordert zur Entstehung der Luftsäure, brennbares Wesen und Lebensluft u), da

p) Scheele neuere Bemerkung Annal. 1. B. 1785. S. 233.

q) Lavoisier, a. a. O. 2. Th. S. 383 — 85. 393. 3. Th. S. 214. 234. und sehr viele nach ihm.

r) Scheele, a. e. a. O. S. 233. Herr Bergmann Opusc. Vol. II. pag. 368. Vol. III. editio nova pag. 346. 403. glaubte, daß die Lebensluft aus Salpetersäure entstehe, die völlig mit Brennlichern gesättigt sey.

s) Lavoisier, a. a. O. 2. Th. S. 359. 3. Th. S. 215. und an vielen andern Stellen, auch in seinen neuesten Abhandlungen, die ich nur aus den Göttingschen Anzeigen kenne. Fourcroy a. a. O. S. 441.

t) Scheele a. a. O. S. 235. 237. auch gewissermaßen Herrn Cavendisch Annal. 1785. 1. B. S. 338.

u) Kirwann, in seinen Anmerkungen zu Herrn Scheelens Abhandlung vom Feuer und Luft, und in seinem Werke über das Phlogiston, vor-

ein anderer sie aus derselben Luft und Kohlenstoff bildet v), und ein dritter diese Säure überall schon gebildet vorfindet, und sie als einen Bestandtheil aller der Körper ansiehet, aus denen man sie scheiden kann w).

Wie

vorzüglich hier in der Abhandlung über die Menge des Brennlichen in der fixen Luft. An dieser Stelle sagt Herr Kirwann, daß Herr Priestley nun auch seiner Meinung sey. s. S. 121. Sonst behauptete dieser leztere Naturforscher, das Brennliche schlage nur die fixe Luft aus der gemeinen nieder. Priestleys Schriften 1. B. S. 42. Sendschreiben an Herrn Kirwann über Scheele von Feuer und Luft. Daselbst S. 267. Herr Priestley hat sich endlich selbst bemühet, Beweise für die Kirwannische Meinung zu geben. Annal. 84. 1. B. S. 37. Ja auch Herr Bergmann, der sonst für Herrn Scheelens Hypothesen war, neigte sich endlich auf Herrn Kirwanns Seite. Annal. 1784. 1. B. S. 38.

v) Lavoisier a. a. O. 3. Th. S. 101. und an andern Orten, Herr Lavoisier ist übrigens beinahe der Meinung Herrn Kirwanns, nur daß er das Kohlenstoff nennet, was Hern Kirwann Brennliches nannte. Eine große Anzahl anderer Chemisten sind indessen Herrn Kirwann gefolgt, wohin vorzüglich Herr Sennebier zu rechnen ist, der die Meinung desselben auf allen Seiten seiner Schrift über den Einfluß des Lichts zu erweisen sucht.

w) Herr Scheele sagt dies an mehreren Stellen

Wie leicht wäre es nicht, diese Reihe entgegen gesezter Meinungen bis ins Unendliche fortzusezzen. Aber wozu würde dieses anders dienen, als zu einem Beweise, daß die Chemisten in ihren Lehren von den Urstoffen nicht übereinstimmen, und daß der Thatsachen noch unendlich viele fehlen, ehe sie übereinstimmen können. Jede neue Entdekkung, die uns dem Ziele näher bringen sollte, entfernt uns dagegen nur immer weiter davon. Der angehende Chemist muß also in ein Meer von Zweifeln gerathen, wenn er sich ohne Leitung eines Erfahrnern an das Studium der Lehre von den Urstoffen macht.

§. 2.

len seiner Schriften, und man wird es finden, wenn man seine Meinungen von den Bestandtheilen der Oele, des Weingeistes, der Kohle und des Wasserbleyes lieset. Alle diese Körper enthalten nach ihm schon gebildete Luftsäure. Eigentlich sieht er die Luft für eine dulgistigirte elastische Säure an, (v. Luft und Feuer S. 124.) und sagt: (Annalen 1784. 2. B.) daß sie durch Entziehung, und nicht durch Zusaz das Brennb. zu fixer Luft, ja durchgängliche Beraubung das Brennb. zur Salpetersäure werde, daß er die Luftsäure nicht aus Lebensluft und brennbaren Wesen zusammen gesezt wissen will, sagt er auch a. a. O. S. 329. ferner Annal. 1. B. 1785. S. 153. 455.

§. 2.

Die vornehmsten Punkte, deren Erörterung jetzt den Scharfsinn und den Fleiß der berühmtesten Chemisten in Bewegung setzt, betreffen die Lehre von einer eigenen elementarischen Feuermaterie, vom Phlogiston und vom Daseyn oder Nichtdaseyn dieser Körper. Von der Bildung der Lebensluft und der Wiederzusammensezzung des Wassers; also eigentlich die Lehre von den Elementen oder den Uranfängen der Körper. Herr Lavoisier, einer der ersten Chemisten unsers Zeitalters verneint das Daseyn des Phlogistons x). Andere eben so große Männer, Bergmann, Kirwann, Priestley, Achart, Scheele, und viele andere bejahen es. Herr Crawford, Kirwann, Lavoisier: Priestley, Wilde u. d. m. beweisen das Daseyn des Elementarfeuers, Herr Scheele y). Herr Bergmann z), und Herr Caven-

x) A. a. O. s. Anmerk. F. Er fand Nachfolger Annal. 2 B. 1785. S. 336. Späterhin sahe Herr Lavoisier doch ein, daß er ohne den brennlichen Grundstoff nicht auskam. Göttingsche Anzeigen 1786. 64. Stük S. 642.

y) Bergmanni Opuscula Volumen. III. pag. 418. 421.

z) A. a. O. Herr Scheele und Herr Bergmann verneinen zwar keinesweges das Daseyn eines Stoffes, den sie Feuer oder Materie der Wärme nennen. Da sie aber die Hitze aus Lebens-luft

vendisch tz) verneinen es. Herr Lavoisier a) fordert zur Bildung des Wassers Lebensluft (säuererzeugenden Grundstoff) und brennliche Luft (brennbaren

luft und Phlogiston, das Licht aus Hizze und Phlogiston, das Feuer aber aus Hizze und Licht entstehen lassen, so ist, wie Herr Scheele selbst sagt: (Annal. 1785. 1 B. S. 234). das Feuer nicht ein einfaches Element, sondern aus zwey Elementen zusammen gesezt. Die Vorstellung, die er sich also von diesem Körper macht, ist vor dem Begriffen derer sehr unterschieden, welche das Feuer als eine einfache elementarische Flüssigkeit ansehen.

tz) Annalen 1785. 1ter B. S. 336. Es müßte denn seyn, daß Herr Cavendisch unter elementarischer Wärme und dem Elementarfeuer einen Unterschied machte: von jener redet er hier, und verneinet ihr Daseyn.

a) Annal. 1 B. 1785. S. 61. 62. Ist es nicht sonderbar, daß Herr Lavoisier der zur Bildung des Wassers, seine säureerzeugenden Grundstoffe und brennbaren Wasserstoffe, als Elemente desselben fordern konnte, doch in demselben Augenblik das Daseyn des sogenannten brennlichen Wesens leugnet. Die brennbare Luft, die in seinen Versuchen das Wasser bilden half, und die er wieder daraus scheiden zu können, vorgiebt, was ist sie anders, als der so verachtete brennbare Urstoff, durch spezifisches Feuer so lokker gemacht, daß er die bleibende Luftform erhält?

baren Wasserstoff) b). Herr Scheele c), und la Methrie d), sehen das Wasser, als Wasser, für ein Element der Luft an.

§. 3.

Irre ich nicht, so liegt der Grund jener von einander abweichenden Meinungen dieser berühmten Männer in vorher gefaßten Begriffen, welche sie sich aus Ideen, Versuchen und Folgerungen abstrahirten. Irre ich also nicht, so ist es sehr möglich, daß man eine, der Natur der Sache ganz angemessene Erklärung der wichtigsten Beobachtungen unserer Zeit geben

b) Die Meinung, daß das Wasser aus Phlogiston und Lebensluft bestehe, hegte auch Herr Cavendisch. Annal. 1 B. 1785. S. 334. 335. Ja selbst Herr Kirwann ist nicht ganz abgeneigt, sie anzunehmen. M. s. Mineralogie. Berlin 1785. S. 419. 434. "Das Wasser entsteht theils vielleicht aus derjenigen Verbindung des Phlogistons und der dephlogistizirten Luft, welche Verbindung vielleicht in einigen Fällen Wasser hervor bringt:" heißt es hier.

c) Chemische Annalen. 1 B. 1785. S. 232. 233.

d) Lichtenbergs Magazin für das neueste aus der Physik und Naturgeschichte. 3 B. 3 St. S. 32. ich bedaure, daß ich die Schriften des la Methrie nicht habe erhalten können. Diese musten, wie ich aus einigen kurzen Anzeigen derselben sahe, wichtig seyn, und vieles Licht über die streitigen Punkte verbreiten.

ben kann, wenn man sich nur ohne alles Vorurtheil ans Werk macht, sich da nicht an Ideen und Hypothesen, sondern einzig und allein an Thatsachen hält, diese voraus schickt, und dann bey der Erklärung irgend einer wichtigen Erscheinung anfängt.

§. 4.

Diese wichtige Erscheinung scheint mir die Entstehung e), des reinern Theils der Luft, der sogenannten Lebensfeuer, oder Brennstoffleeren Luft zu seyn. Denn, daß diese Luftart noch immerfort entsteht, oft auch unter den Händen des Künstlers entsteht, wird wohl kein Erfahrner, sondern nur der bezweifeln, der die Natur auf der einen Seite bey nicht organisirten Stoffen für tod, auf der andern aber bey organisirten Wesen für immer wirkend halten kann. Wenn man also die Entstehungsart dieser so ganz eigenen elastischen Flüssigkeit richtig er=

e) Das Wort Entstehung soll hier, in so fern von chemischer Bereitung der Luft die Rede, nicht den Begrif in sich fassen, den man sonst damit zu verbinden pflegt. Also nicht den Begrif von neuer Bildung, sondern den vom höchsten Grade der Reinigung. Denn wenn es gegründet ist, was ich hier zu erweisen gedenke, und was Herr Cavendisch (Annal. 85. 1 B. S. 334) und Herr Watt (daselbst 1786. 1 B. S. 23. §. 3.) gesagt haben, so ist die Lebensluft kein neugebildetes Produkt, wie das Wort entstehen, sagen möchte, sondern ein Edukt.

erklären könnte; so zweifele ich nach meinen Begriffen keinen Augenblik daran, daß man denn auch durch sie Beweise für das Daseyn des Elementarfeuers und Phlogistons finden würde. — Es sey mir erlaubt, hier eine, auf Erfahrungen sich gründende Erklärung dieses Gegenstandes aufzustellen. Ich wünsche aber, daß man mich als einen Mann ansehe, der ohne die Fesseln des Vorurtheils zu tragen, in das Gebiet der Wissenschaft trat, sich hier eine Sammlung der wichtigsten Bemerkungen machte, und durch sie, nicht durch Auctoritäten geleitet, ein System, seys nun natürlich oder künstlich, entwarf.

§. 5.

Ich weiß es sehr wohl, man wird mir sagen, wer es wagen will, ein System zu entwerfen, der muß mit den mehresten Körpern, die in sein System gehören, bekannt seyn, wer das nicht ist, der bemüht sich vergebens. Aber sollte es nicht erlaubt, sollte es nicht möglich seyn, auch aus einigen wenigen Datis, die man selbst sammlete, und aus mehreren; die andere gesammlet haben, etwas brauchbares zu folgern; das, wäre es auch weiter nichts, wie ein Schattenriß, doch seinen Nuzzen zur Aufklärung der Sachen haben wird. Ich selbst, ich gestehe es aufrichtig, habe nur, ob ich schon einen großen Theil der hieher gehörenden Versuche wiederholte, wenige Arbeiten mit den Luftarten angestellt. Ja ich bin auch viel-

leicht

leicht nicht hinreichend, mit den zahlreichen sich immer mehr häufenden Beobachtungen der berühmtesten Chemisten bekannt, wie ich es doch billig bey meinem Vorhaben seyn sollte. Allein ist das nicht das allgemeine Loos? Wann irgend jemand eine Hypothese, ein System entwarf, kannte er da schon alle, für, oder wider seine Hypothese, sein System seyende Data, die der Fleiß anderer schon entdeckt hatte, und noch immer endeckte? und dennoch sind seine Arbeiten nuzbar, und geben zu fernern Entdekkungen Veranlassung. Man verzeihe mir diese Parallele, ich bin nicht so stolz, sie auf mich anwenden zu wollen, es sey nur Apologie für meine Arbeit, die ich für weiter nichs auszugeben gesonnen bin, als für einen Versuch, welchen ich den Erfahrnen zur Prüfung vorlege: mag er doch immerhin zu leicht gefunden werden.

§. 6.

Wie gesagt, ich glaube, daß, wenn man die Entstehungsart der Lebensluft richtig erklärt, man alsdenn zu einiger Gewisheit über das Daseyn des Feuers und Plogistons kommen wird, weil beyde hier eine sehr wichtige Rolle zu spielen scheinen. Um jene Entstehung aber richtig erklären zu können, müssen wir wohl von Versuchen ausgehen. Ich will hier keinen meiner eigenen aufstellen, da sie mir das authentische nicht zu haben scheinen, das den Versuchen grosser Chemisten eigen ist, deren Zuverlässigkeit ohnehin wächst, je öfterer sie wiederhohlt sind. Ich

werde diese Versuche also borgen, von den mir mehr oder weniger zusammengesezt scheinenden ausgehen, einige minder zusammengesezte folgen lassen, und nun endlich die mir sehr wahrscheinlich scheinende Erklärung der Erfolge dieser Versuche geben.

Herr Scheele wird mir hier den ersten Stoff zu meinem Aufsatze liefern. Er ist, so viel ich einsehen kann, der Erfinder jener Bereitung der Feuerluft aus dem Salpeter f).

§. 7.

Wenn man also nach Herrn Scheele, Salpeter in eine Glasretorte einschließt, und dann dem Glühefeuer aussetzt, nachdem man den Hals der Retorte mit der Luftgeräthschaft verbunden hat, so fängt der Salpeter, noch ehe er glühet, an zu sieden, und nachdem die gemeine Luft des Destillirgeräths ausgetrieben ist, so entwickelt sich eine ziemliche Menge brennstoffleerer Luft, mit etwas phlogistischer, oft aber auch mit fixer vermischt g), deren Eigenschaften allgemein

f) Vom Feuer und Luft, Neue Aufl. S. 40. Herr Ingenhouß, (Versuche mit Pflanzen S. 20.) macht diese Entdekkung Herrn Scheelen streitig, und giebt sie dem Abt Foretana; allein sie gehört ihm, wie dieses auch Priestley (Versuche und Beobachtungen 1 Th. 1780. S. 194.) gesteht.

g) Für diese Thatsache bürgen mehrere Chemisten. Priestley (Versuche und Beobachtungen 3 Thl. S. 5.

mein bekannt sind. Der Salpeter hört endlich auf zu sieden, und nun kann die Arbeit in dieser Retorte nicht weiter getrieben werden.

Untersucht man den rückständigen Salpeter, so ist er völlig mittelsalzig, und seine Säure ist so flüchtig geworden, daß die schwächsten Pflanzensäuren sie auszutreiben im Stande sind h): man nennt sie bekanntlich in diesem Zustande phlogistizirt. Schüttet man diesen Salpeter in eine beschlagene Retorte i) und sezt ihn dem heftigsten Feuer aus, so kocht er von neuem, es entwickelt sich eine neue, und im Verhältniß des Salpeters, ungeheure Menge an Le-

S. 5. 20. 27.) Cavallo (über die Luftarten S. 464.) Ingenhouß (vermischte Schriften Thl. 2. S. 25.) Bergmanni Opuscula Vol. II. de praecipitatis metallicis Vol. III. de attractione electiva. Er nennt die fixe, dasselbe sagt Herr Succov, Chemische Annal. 1785. 1 B. S. 104. Auch Herr Göttling. Almanach für Scheidekünstler 5 Jahr, 1784. Cavendisch Versuche über die Luft u. s. f. Annal. 1 B. 1785. an mehreren Stellen. So auch Herr Geyer, Versuche mit Feuerluft, Chemische Annal. 1785. 1 B. S. 29. 32.

h) Bergmanni Opuscula Vol. III. S. 349. 386. Scheele von Luft und Feuer, neue Auflage. S. 25. 37. Gmelin. Annal. 1 B. 1785. S. 4. Scheele Annal. 1 B. 1785. S. 294.

i) Scheele Annalen 1 B. 1785. S. 298.

bensluft k), die gleich im Anfang vortreflich ist, gegen das Ende aber schlechter, also brennstoffreicher wird l), und nach Salpetersäure riecht m). Die Entstehung der Lebensluft hat aber ihre Grenzen. Unterbricht man die Arbeit in einem gewissen Zeitraum, oder muß man sie unterbrechen, weil die Gefäße

k) Bertholet erhielt aus 480 Gran Salpeter, 580 Cubiczoll. Histoire de l' Academ. Roy. de Sciences. 1785. Göttingsche Anzeigen 1785. 125 St. S. 1521. Priestley aus 960 Gran 7=800 Cubiczoll. Annal. 1 B. 1786. S. 23. Göttling. Aus sechs Unzen Salpeter 60 quart. Almanach. 5. Jahr.

l) Succov. a. a. O. S. 104.

m) Für diesen salpetersauren Geruch der Luft bürgen mir mehrere Schriftsteller, doch sind ihre Bemerkungen nicht übereinstimmend. Herr Göttling Almanach 5. Jahr, 1784. und Cavallo über die Natur der Luft S. 464. behaupten, die ersten Portionen der Luft röchen nach Salpetersäure, und enthielten auch etwas Säure. Geyer sagt, Schmelzungsversuche mit Feuerluft, Annal. 85. 1 B. S. 29. 32. es entwikle sich gegen das Ende der Arbeit Salpetersäure. Fourcroy aber Versuche und Beobchatungen S. 181. Priestley beym Watt Annal. 1 B. 1786. S. 25. und dieser Herr Watt selbst sagen: die ganze Menge der erhaltenen Lebensluft rieche Salpetersauer, und enthalte diese Säure eingemischt. Herr Ehrmann (Versuche einer Schmelzkunst mit Feuerluft S. 16.) will indessen nie Salpetersäure neben der Lebensluft erhalten haben.

fäße zerspringen, so findet man noch einen Theil des Salpeters mittelsalzig, aber die Säure äusserst phlogistizirt n).

Unterbricht man die Arbeit nicht, halten die Gefäße bis an Ende der Arbeit aus, so hört die Entstehung der Luft endlich auf, und man findet den Salper völlig alcalisirt. o)

n) Für diese Sache reden die Bemerkungen des Herrn Gmelin, Lichtenberg, Pickel, Annal. 1785. 1 B. S. 4. Geyer a. a. O. S. 33. Cavendisch. a. a. O. S. 339.

o) Für diese Thatsache habe ich blos Beweise bey Herrn Göttling, a. a. O. S. 150. Herr Scheele Annal. 85. 1 B. S. 298. Berthelet a. a. O. Cavallo a. a. O. S. 465. Herr Ehrmann (Versuch einer Schmelzkunst mit Feuerluft. S. 17. u. s. f.) gefunden. Alle andere, Herr Gmelin, Geyer, Cavendisch. a. a. Orten, sahen, daß ein dem heftigsten Feuer ausgesetzter Salpeter nie ganz alcalisirt werden kann: ich, doch meine Stimme gilt hier ja nicht, sahe oft dasselbe. Ja Herr Fourcroy a. a. O. S. 182. behauptet sogar, daß der Salpeter nie völlig in verschlossenen, wohl aber in ofnen Gefäßen alcalisirt werden könne, und daß die Säure eines in verschlossenen geglühten Salpeters die Beschaffenheit der Salpeterluft angenommen habe. Eine Bemerkung, die mit den Beobachtungen Herr Fr. Gmelins völlig übereinstimmet. Herr Scheele hat selbst ehemals (von Feuer

§. 8.

Es ist gleichgültig, ob man bey diesen Versuchen die Salpetersäure an festes vegetabilisches, oder an mineralisches Laugensalz, an Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde, Mennige oder Braunstein, gebunden hat, man erhält immer, wenn nur Salpetersäure p), oder in einigen Fällen Vitriolsäure q) auch Salzsäure r) im Spiele ist, Lebensluft, und im Anfange so wie am Ende der Arbeit, wie gesagt ist, ande-

er und Luft. S. 39.) gesagt: der Salpeter könne in verschlossenen nicht alcalisirt werden. Damals redete er indeß von einem Salpeter, den er nur eine Stunde geglüht hatte. Man wird dis bey Vergleichung dieser und der oben angeführten Stelle sehen.

p) Priestley Versuche und Beobachtungen 1. Th. S. 81. 89. 5. Th. S. 266. Maquers Wörterbuch 2. Th. S. 375. Cavallo a. a. O. S. 470. u. s. w. Scheele a. a. O. S. 34. Ingerhouß a. a. O. 2. Th. S. 55. 1. Th. S. 266. Watt. a. a. O.

q) Landriani Opusculi physico chemici 1781. pag. 160. Priestley a. a. O. 2. Th. S. 37. 4. Th. S. 169. 170. 177. 179. 180. 84. 85. 86. Scheele a. a. O. S. 32. Cavallo a. a. O. S. 480. u. s. w. Lavoisier a. a. O. 3. Th. S. 77.

r) *Landriani* a. a. O. verfertigte sie aus äzzenden Sublimat. Scheerer Luftgüte Prüfungslehre 1. Th. S. 35. Priestley a. a. O. 4 B. S. 190. 333. 334.

andere Luftarten s), welche mit der reinen Luft zusammen genommen, den Raum, welchen der Salpeter, oder die andern Körper einnehmen, mehrere hundertmahle übersteigt, oder wie Herr Cavendisch beym Salpeter will, ein Zehntheil seines Gewichts ausmacht t).

§. 9.

Was war wohl natürlicher, als daß aus dem Erfolge dieses Versuchs die Meinung entstand: "Die Säure des Salpeters werde ganz in Lebensluft verändert, oder die Salpetersäure sey ein Bestandtheil der reinen Luft, und also auch der Luftgattung, welche wir athmen." Das erstere sagten Fontana u) Ingenhouß v) nun auch Herr Scheele w) das andere

s) M. s. die in der Anmerkung g) genannten Schriftsteller nach.

t) Annalen 1 B. 1785. S. 339.

u) Fontana physische Untersuchungen S. 157. u. f. 172. Cavallo a. a. O. 466. 487.

v) Ingenhouß Th. 2. S. 202. 203. hier sagt er, die Säure selbst werde in Luft verändert, an einem andern Orte, die Luft sey im Salpeter nur eingeschlossen Th. 2. S. 22, gleich darauf aber wieder, die Säure werde darinn verwandelt, S. 24. S. auch Jaquins Chemie 1784. S. 191.

w) Annal. 1785. 1 B. S. 233. Hier zählt er die Salpetersäure unter die Bestandtheile der Lebensluft, denn sonst bestand sie nach ihm aus Luftsäure und Phlogiston. Vom Feuer und Luft=

Herr Priestley x). Jenes ward geglaubt, dieses fand Nachfolger. Herr Lavoisier glaubte keines von beiden, er läßt die Salpetersäure aus Lebensluft und Salpeterluft entstehen, daher fand er an der Brennstoffleeren Luft einen Bestandtheil des Salpeters, und bedurfte zur Erklärung jenes Versuchs keiner besondern Erzeugungshypothese y).

Sein berühmter Versuch, auf welchem er seine Meinung gründete, ist folgender.

§. 10.

Man löse Quecksilber in reiner Salpetersäure auf, und nehme diesen Versuch in der Luftgeräthschaft vor; es wird sich während der Auflösung eine bestimmte Menge an Salpeterluft entwickeln. Nun dunste man die Auflösung bis zur Trokkenheit des Rükstandes ab, man erhält noch immer Salpeterluft. Endlich erhält man unter rothen Dämpfen eine Luftart, die etwas besser ist, als die gemeine, und zuletzt eine bestimmte Menge der reinsten Lebensluft, bey deren Entstehung sich das Quecksilber wieder herstellt z). Diese Wiederherstellung soll hier nach Herrn Lavoisier

x) A. a. O. Th. 3. S. 22.

y) Lavoisiers Schriften 2 B. S. 377. 381. 383. 85. 3 Th. S. 214. 234.

z) A. eben gedachtem Orte, 2 Th. S. 381 — 383.

sier a) und Watt b) bis auf ein weniges erfolgen, nach Priestley aber c) und Kirwann d) bleibt ein großer Theil unwiederhergestellt zurück.

Mischt man die beyden Luftarten, die man hier erhielt, oder auf andere Art erhalten hat, in derselben Proportion wieder zusammen, wie man sie hier erhielt, so scheinen sie beynahe ganz zu verschwinden, und man hat die Salpetersäure wieder e).

§. 11.

Erstaunt über diese Erscheinungen suchte man passende Erklärungen dafür zu finden, welche Herr Lavoisier dahin gab; "Daß die Salpetersäure aus Lebensluft, Salpeterluft und Wasser bestehe f), daß die Salpeterluft nicht durch brennbares in Dunstform aufgelöste Salpetersäure, sondern ein wesentlicher Bestandtheil der Salpetersäure sey, und daß sie nur dann als Salpeterluft zum Vorschein komme, wenn man ihr durch irgend ein Mittel den säureerzeugen-

a) A. a. g. O. S. 383.

b) Annalen. 1786. 1 B.

c) Vorrede zum 3ten Theile seiner Versuche über die Luftarten.

d) Kirwanns Versuch über die spezifische Schwere der Salze, u. s. f. 1 St. S. 117.

e) Lavoisiers Schriften 3 Th. S. 385. u. s. f.

f) daselbst. 2 Th. 385. 391. 392.

den Grundstoff, wie er die brennstoffleere Luft zu nennen beliebt, entzieht. Eine Wirkung, die jedes Metall, vermöge einer nähern Verwandschaft zu diesem säureerzeugenden Grundstoff, auf die Salpetersäure haben müsse. Daß also ferner das Quecksilber als unzerlegtes Quecksilber, nicht aber als Brennstoffleerer Kalk, wie es andere wollten g) in der Auflösung sey, und nur vermöge seiner wohl anziehenden Kräfte die Scheidung beyder Luftarten bewirke h); daß man also keines besondern brennbaren Wesens zur Entstehung der Salpeterluft, und zur Wiederherstellung der metallischen Kalke bedürfe i): denn es sey zur Wiederherstellung eines Metallkalks nichs weiter zu thun nöthig, als ihm die Lebensluft zu entziehen, so wie man um Salpetersäure zu bilden, nichts weiter thun dürfe, als Salpeterluft und Lebensluft zusammen zu mischen k).

§. 12.

g) Daselbst. 2 Th. 393.

h) Daselbst. 2 Th. 387. 391.

i) Daselbst. 3 Th. S. 170. Von der Verbrennung überhaupt. Von der Phosphorsäure S. 290. wo er Stahls Lehre angreift, und S. 357. von der Wärme, wo er diese Lehre in ihren Grundfesten erschüttert, und ganz widerlegt zu haben glaubt.

k) Lavoisier a. a. O. S. 387. 389.

§. 12.

Diese Erklärungen scheinen der Natur der Sache äusserst angemessen zu seyn, allein, einer der wichtigsten Einwürfe, welchen man diesen Theorien, in so weit sie die Salpetersäure betreffen, gleich damals hätte machen können, ist wohl der folgende: das Verhältniß beider Luftarten, die man hier erhält, ist dem Verhältniß derselben durchaus nicht gleich, das man zur Wiederzusammensezzung der Salpetersäure verwenden muß; denn, nach Herrn Lavoisiers damaligen Versuchen l) fordern $7\frac{1}{3}$ Salpeterluft, 4 Theile reiner, nach neuern aber 66 — 69 Salpeterluft 40 Theile reiner Luft, wenn die Salpetersäure wieder zusammen gesezt werden soll m). Ist also die Salpetersäure wirklich nichts weiter, als eine Mischung oder Verbindung beider Luftarten, so müssen diese, wann jene zerlegt wird, nur in diesem, und durchaus in keinem andern Verhältniß zum Vorschein kommen. Dann würde also immer mehr Salpeterluft, als brennstoffleere Luft erhalten werden müssen, so ist es aber nicht, sie beträgt gemeiniglich nur halb so viel, als die Lebensluft. Herr Lavoisier selbst erhielt 190 Theile Salpeterluft, 10 bis 12 Theile gemei-

l) Lavoisier a. a. O. 2. Th. S. 387.

m) Lavoisier l'hist. de l'accad. Royal. des sciences 1785. Göttingsche Anzeigen 1786. 64. St. S. 642.

meiner, die durch die Wirkung der Salpeter und reinen Luft auf einander entstanden war, und 224 Theile Lebensluft. Herr Watt bei einem ähnlichen und sehr genauen Versuche 16 Theile Salpeter- und 36 Theile Lebensluft n). Wie reimt sich dieses mit der Hypothese? ist die Theorie wohl so fest gegründet, als Herr Lavoisier glaubt? Er fühlte das selbst, und half sich, indem er behauptete, die durch Thon vom Salpeter geschiedene Salpetersäure, hielte ein beträchtliches mehr an Lebensluft, die neu zusammengesezte aber einen großen Ueberfluß an Salpeterluft o), so gab er freilich eine Erklärung einer Erscheinung, die seiner Hypothese nicht anders, als ungünstig seyn konnte; aber ist sie gegründet, diese Erklärung? woher nahm die Salpetersäure dann die Luft? aus dem Thon? Er enthält ja wenig oder gar keine, und giebt ja nur Lebensluft, wann er mit Vitriol- oder Salpetersäure, und gemeine, wann er mit Wasser versezt, dem Glühefeuer unterworfen wird p).

§. 13.

Herr Lavoisier wandte jene Theorie von den Bestandtheilen der Salpetersäure und ihrer Entstehung, ferner auf die Erklärung von der Entstehung der

n) Annal. 1786. 1. B. S. 23.

o) Lavoisier a. a. O. 2. Th. S. 389.

p) Annal. 1784. 1. B. S. 36.

der Vitriol- Phosphor- und Zukker- ja aller andern Säuren an; er ließ jene aus Schwefel und Lebensluft q) Phosphor und Lebensluft r) diese aus Zukker und Lebensluft ſ), alle also, aus einem gewissen unzerlegten Grundstoff, und der säureerzeugenden Lebensluft bestehen. Freilich war es ihm damals unbekannt, daß die Phosphorsäure in vielen Körpern sich findet, wo man sie wohl nicht als Phosphor, sondern als Säure suchen darf t); daß die Zukkersäure auch aus Weinsteinsäure, Zitronensäure, und vielen andern Körpern bereitet werden kann, von denen man schwerlich je erweisen wird, daß diese Körper unzerlegt in die Mischung der Säure übergehen, weil man auch bei der allerwichtigsten Behandlung ungleich weniger Zukkersäure aus ihnen erhält, als sie selbst betragen haben, da man doch weit mehr erhalten müßte, wenn etwa ungetheilte Zitronsäure und Lebensluft, Zukkersäure bildeten. Es

q) Lavoisier a. a. O. 2. Th. 402. 3. Th. S. 74 — 80. 100 — 106.

r) Lavoisier a. a. O. 2. Th. S. 403. 3. Th. S. 215. 272. 282 — 291.

ſ) Lavoisier a. a. O. 3. Th. S. 211 — 215.

t) Ich habe hier die neuen Bemerkungen, über die Phosphorsäure, als Bestandtheil des natürlichen und künstl. Berl. Blaues der Thier- und Pflanzenkörper im Sinne; Bemerkungen, die sich schwerlich nach Lavoisiers Theorie befriedigend erklären lassen.

Es sey denn, daß man etwa den sonderbaren Saz auf die Bahn brächte, die Luft vermindern im verdichteten Zustande in einigen Fällen das Gewicht der Körper.

§. 14.

So brach sich Herr Lavoisier eine neue Bahn ohne Stahls Phlogiston zu bedürfen, denn da er, wenn er Quecksilber auf eine ähnliche Art mit Vitriolsäure behandelte, wie er es mit der Salpetersäure bearbeitet hatte, ähnliche Erscheinungen sahe, nur daß er hier statt der Salpeterluft, Schwefelluft, und Schwefelsäure, und weniger wiederhergestelltes Quecksilber erhielt u), so beſtärkte ihn dieses in seiner Meinung, daß das Phlogiston ein Schattenbild sey, daß die Metalle einfache Körper, ihre Kalke aber zusammengesezte, aus ungetheilten Metall und Lebensluft seyn müßten v), und gab ihm neue Gelegenheit, seine Theorie von den Bestandtheilen der Säuren mit starken Gründen zu unterstüzzen w).

§. 15.

Wichtige Gründe, auf wichtige Erscheinungen gebauet, redeten also für diese Hypothesen — nur konn-

u) Lavoisier 3. Th. S. 74. 81.

v) Lavoisier a. a. O. 2. Th. S. 327. 339. 357. 359. 366. 3. Th. 215. 233.

w) Lavoisier a. a. O. 3. Th. S. 213. 232 — 235.

konnte es wenigstens vom Quecksilber nicht gelten, daß sein so genannter Kalk nichts weiter sey, als Quecksilber, mit reiner Luft verbunden, wenn sichs fand, daß ein solcher Kalk, der durch Salpetersäure und Laugensalz gebildet ward, nun gar nicht wieder hergestellt werden könne, wenn man ihn wie rohes Quecksilber, mit Vitriolsäure, bearbeite x). Daß der Quecksilbervitriol selbst nicht ganz wieder herstellbar sey, das hatte Herr Lavoisier schon gesehen y). Warum ist er das aber nicht? fehlt es hier etwa an einem Körper, welcher die Vitriolsäure entfesselt und verflüchtigt? und fordert die Salpetersäure etwa weniger von diesem verflüchtigenden Stoffe, als die Vitriolsäure, wenn beyde als Luft vom Quecksilber geschieden werden sollen? hält das rohe Quecksilber nun nicht so viel davon, um dieses bey der Vitriolsäure bewirken zu können, so muß das durch Salpetersäure und Alcali erkalkte, noch weniger davon enthalten. Hier zeigt sichs also deutlich, daß dem Quecksilbermetall durch jene Behandlungen etwas geraubt werde, was ihm durch blose Entziehung der reinsten Luft nicht wieder gegeben werden kann.

Es konnte ferner von der Salpetersäure nicht gelten, daß sie aus Lebensluft und Salpeterluft besteht,

x) Cornette in chemischen Annalen 1784. St. 4. S. 355.

y) Lavoisier a. a. O. 3. Th. S. 79.

steht, wenn es Wahrheit ist, daß diese Säure, ohne Zuthun irgend eines andern Körpers, als des Feuers, ganz in Lebensluft verändert werden kann. Jenes zeigte Cornette, dieses Scheele und Priestley. Daß dort beim Quecksilberkalke etwas fehle, und hier etwas hinzu kommen müsse, zeigt sich nur zu deutlich.

§. 16.

Dieser Körper, welcher die Entstehung der Lebensluft aus bloßer Salpetersäure zu begünstigen scheint, ist nun nichts anders, als die Feuerflüssigkeit. Herr Lavoisier fordert diese Flüssigkeit selbst zur Entstehung der Luftarten, und siehet sie an einem Ort für die Ursach ihrer Expansibilität z) an, einem andern aber, als die eigentliche vermittelnde Ursach ihrer lüftigen Beschaffenheit an a). Daß diesem nun so sey, und das Feuer wirklich mit der Lebensluft, so wie mit jeder andern Luftart innig verbunden seyn muß, daran zweifle ich keinen Augenblik. — Daß endlich etwas mehr zur Wiederherstellung eines Metallkalks nöthig sey, als die Verjagung der Säure und der Lebensluft, daß etwas mehr zur Bildung irgend einer Säure nöthig seyn müsse, als die Verbindung irgend eines Grund-

stoffes

z) Lavoisier a. a. O. 2. Th. S. 388.

a) Daselbst 3. Th. S. 110. u. s. f. 214.

stoffes mit der Lebensluft, daran hat Herr Lavoisier nicht gedacht, was für sonderbare Folgerungen aus diesem leztern Sazze hergeleitet werden können.

§. 17.

Herr Priestley ist es also, der die Salpetersäure ganz in Lebensluft verändert haben will b), eine Beobachtung, zu welcher Herr Scheele gleichfalls die erste Veranlassung gab c). Priestley kochte Salpetersäre in einer kleinen Retorte, an welcher ein thönernes Rohr so befestiget war, daß es im steten Glühen erhalten werden konnte. Auf diese Art bereitete er sich eine große Menge der reinsten Luft, welche das Volumen der Säure unendlich übertraf. Andere, die diesen Versuch wiederhohlten, haben ihn richtig gefunden. d)

§. 18.

Endlich so hat Herr Scheele ganz neuerlich eine sehr wichtige Bemerkung gemacht, die nur zu deutlich den großen Einfluß zeigt, welchen Säure und Elementarfeuer auf die Entstehung der Lebensluft haben

b) Annalen 1. Band 1784. S. 37.

c) Scheele vom Feuer und Luft, 2te Auflage S. 29.

d) Geyer Annal. 1785. 1. B. S. 34. Scheele daselbst S. 279. Achard daselbst S. 526.

haben müssen, und die wegen ihrer Einfachheit ein helles Licht über diesen Punkt verbreitet e). Hier sind seine eigenen Worte, mit denen er sie beschreibt. "Man fülle ein länglichtes Gläschen bis auf $\frac{3}{4}$ mit weißem höchst starken Salpetergeist an, und sezze es umgewandt in ein kleines Zukkerglas, in welchem auch koncentrirter Salpetergeist enthalten ist. Dieses Zukkerglas muß aber so beschaffen seyn, daß das länglichte Gläschen die Oefnung desselben ziemlich genau verschließt, damit das zu starke Wegdampfen der Säure verhindert wird. Sezt man diese angegebene Verrichtung in die Sonne, so fällt die Säure täglich ein wenig im länglichten Gläschen. und nach ein paar Wochen ist fast das Gläschen von Salpetersäure leer. Aber die Luft, welche erzeugt worden, ist reine Feuerluft, und die weiße Salpetersäure ist nun vom Phlogiston roth.

§. 19.

Dieses sind die vier vornehmsten Versuche, deren ich zur Erklärung der Bildung der reinsten Luft bedarf, in so ferne sie nemlich unter den Händen des Künstlers gebildet wird. Ich vermisse nur bei den mehresten dieser Versuche etwas, worauf noch keiner, ihrer vielen Wiederholungen ohngeachtet, gefallen ist, und das, wenn ich nicht ganz irre, sehr vieles Licht über die Entstehung der Lebensluft bei

che-

e) Scheele, Annal. 1786. 1. B. S. 233.

chemischen Arbeiten verbreiten würde. Es ist dieses die auf Versuche gegründete Beantwortung der Frage: was würde geschehen, wenn man bei dem ersten und dritten Versuche, die Lebensluft erst durch ein kleines Gefäß mit Wasser gehen liesse, ehe man sie in die zu ihrem Anfange bestimten Zylinder leitet? Sollte jenes Wasser wohl nicht Salpetersäure enthalten? würden sich über der Fläche desselben nicht rothe Dämpfe, wie bei der Vermischung der reinen Luft und der Salpeterluft zeigen? f)

§. 20.

Um die Erklärung jener Versuche und ihrer Erfolge geben zu können, ist es nöthig, einige Lehrsäzze voraus zu schikken, die ich hier, so wie jene Versuche selbst, von andern borgen werde. Die Richtigkeit oder Falschheit dieser Säzze mag immerhin für jezt unerwiesen seyn, hoffentlich ergiebt sich das eine, oder das andere aus dem Folgenden von selbst.

§. 21.

Man erlaube mir also, daß ich von Herrn Wilke, Maquer, Bleck, Cravford, Kirwann, Lavoisier, Karsten, Lichtenberg, vielen älteren

f) Jezt sind diese Fragen zur Gnüge und zum Vortheil der hier vorzutragenden Meinung von Herrn Fourcroy a. a. O. S. 181. und Herrn Watt a. a. O. beantwortet.

und mehrern neuern Philosophen, den folgenden Lehrsaz borge. "Es giebt eine eigene, sehr feine, sehr flüssige, sehr elastische, alles durchdringende, von allen übrigen Stoffen ganz verschiedene materielle Ursach der Wärme, Hizze, der Entzündung und des Lichts, das Elementarfeuer. Ferner werde ich annehmen, dieses Elementarfeuer sey der Grund aller Flüssigkeit, selbst des ersten Grades derselben, der Luftartigen. Und endlich mit den sogenannten Naturforschern glauben, dieses Elementarfeuer sey so gut, wie jeder andere materielle Stoff den Gesezzen der Schwere, also auch der Verwandschaft und Wahlanziehung unterworfen, es könne daher bald mit einem Körper in Verbindung treten, bald wieder davon abgeschieden werden g).

§. 22.

Dann wollen wir ferner mit Herrn Kirwann h) seinen Vorgängern Becher i) und Stahl k), und

g) Die Schriften, wo ich diese Säzze borgte, sind oben angeführt worden. In gedrängter Kürze findet man die Lehren vom Feuer bei Herrn Bergmann (Vol. III) in Herrn Hofrath Karstens Schriften, und bei Herrn Lichtenberg in Erxlebens Naturlehre.

h) Neu entdekte Natur des Phlogistons. S. 70.

i) Physica subterranea L. I. Sect. III. Caput III.

k) Specimen Beccherian. P. I. Sect. III. Membr. III. Thesaur.

und den mehresten seiner Zeitgenossen l) annehmen, es gebe noch einen, vielleicht auch elementarischen Stoff, der einen wesentlichen Bestandtheil der mehrsten, ja beinahe alle Körper ausmacht, und der eben so, wie das Feuer, den Gesezzen der Verwandschaft und Wahlonziehung unterworfen ist. Bei Entzündungen mit andern flüchtigen Materien des entzündenten Körpers in die Luft entweicht; oder an den reinen Theil der Luft gebunden, in einigen Fällen bei den Ueberrest des verbrannten Körpers zurük bleibt. Bei Glühung der Körper, oder beim Auflösen der Metalle in Säuren, beim Verkalken, oder wie man es eigentlich nennen sollte, beim Verbrennen der Metalle, zum Theil durch das spezifische Feuer der Säure, oder durch das von aussen angebrachte Feuer aufgelößt, ausgedehnt, als ein elastischer Körper, als brennbare Luft davon geht, zum Theil mit dem reinsten Theile der Luft zu einem neuen Körper verbunden, beim Kalke zurük bleibt.

Thesaur. III. Zufällige Gedanken und nüzl. Bedenken u. s. f. Princip. mixt. subterran. p. 38. Experimenta Observat. animadvers. CCC.

l) Statt aller andern, nenne ich hier Herrn Wiegleb S. Lehrbegrif von Phlogiston. Annal. 1. B. 1784. S. 207. welcher nur darinne von Herrn Kirwann abweicht, daß er das Phlogiston nicht für ein besonderes, sondern für ein aus Elementarfeuer und reiner Luft zusammen gesezte Wesen ansieht. a. a. O. S. 226.

Ein subtiler, doch vielleicht zusammen gesezter, also zerstörlicher Körper, der glühende Gefässe nicht durchdringt, sondern selbst in Gefäße eingeschlossen werden kann; der von Natur nicht elastisch ist, sondern bei seiner Entbindung sich gern mit elementarischem Feuer, zu einen so genanntem entzündlichen, aber Luftartigen Körper verbindet, dann elastisch wird, und wann er mit reiner Luft in verschiedenen Verhältnissen in einige Verbindung geht, ja unter sich selbst ganz verschiedenen Substanzen wird; sich mit dem Wasser, als Wasser betrachtet, nicht mischt. — Vielleicht ist diese sonderbare Substanz die Ursach des Geruchs, der Farben und der elektrischen Erscheinungen, so wie sie ganz gewiß die Ursach der metallischen Gestallt, metallischer Erden, ihres Glanzes, Zusammenhanges und ihrer Dehnbarkeit ist. — Ja sie bildet die Säuren, in Verbindung mit ihnen zu ganz eigenen, und nach seiner Menge unter sich selbst verschiedenen Körpern um. — Lassen Sie uns diesen Körper, meine Leser! brennbares Wesen nennen, und einmal annehmen, er sey in gebundenen, und also verdichtetem Zustande, der Grund aller Festigkeit, Feuerbeständigkeit, oder Härte, selbst des ersten Grades derselben, welche der Kiesel und Diamant besizzen m).

§. 23.

m) Gegen die hier vorgetragenen Lehren vom Phlogiston, die ich, wie gesagt Herrn Kirwann und Herrn Wiegleb abborgte, haben ausser Herrn Lavoisier und seinen Nachfolgern, von dem

§. 23.

Man erlaube mir, ferner anzunehmen, und von Herrn Cavendisch, Lavoisier, de la Place, und

dem ich noch an einem andern Orte reden werde, Herrn von Jaquin, Herrn Sennebier und Herr von Scopoli, Zweifel erhoben. Herrn von Jaquins Zweifel, betreffen den Theil dieser Lehre, nach welchem das Phlogiston, als Bestandtheil der Metalle betrachtet wird, (m. s. Anfangsgründe der Chemie. Wien, 1784. §. 566 — 573. 589. §. 603 — 605.) und finden in Herrn Kirwanns und Wieglebs Schriften ihre Widerlegung. Herrn Sennebiers Zweifel gehen den Theil dieser Lehre an, nach welchem brennbare Luft und Phlogiston, ein und derselbe Stoff ist, der sich hier in nichts von einander unterscheidet, als daß dieses in verdichtetem, oder beinahe verdichtetem Zustande gedacht werden muß, jene aber durch Feuerflüssigkeit verdünntes, und in einem elastischen Zustand verseztes Phlogiston ist, welches Herr Sennebier durchaus nicht zugeben, sondern die brennbare Luft für einen weit gemischtern Körper, zu deren Bildung nothwendig Salzstoff gehöre, angesehen wissen will. (S. Analytische Untersuchungen über die brennbare Luft.) Irre ich aber nicht, so hat diese Meinung Herr Sennebier weit mehr wider, als für sich. (M. s. Beyträge zu den Annalen 1786. 1. 2. Stük) Herr Bergrath von Scopoli Einwürfe betreffen denselben

Monge und Watt n) borgen zu dürfen; das Wasser sey nichts weniger, als Urstoff oder Element, es sey

Punkt dieser Lehre, indem er auch annimmt, Phlogiston und brennliche Luft, sey nicht ein und derselbe Körper; (Beyträge zu den Annal. 1. B. 1785. 4. St. S. 3.) ich werde mich bei diesen Zweifeln hier etwas verweilen, 1) sagt Herr Bergrath; "er habe bei der Vermischung des Quecksilbers mit Beguinsgeist keine brennbare Luft erhalten, wie er doch hätte erhalten müssen, da das Quecksilber zum Theil verkalkt werde, ehe es sich mit Schwefel verbinde, wenn anders Phlogiston und brennbare Luft, ein und dasselbe Wesen sey." Angenommen also, wie wir doch auch nicht gewiß wissen, wie es doch auch nur Muthmassung ist, daß das Quecksilber wirklich erst zum Theil verkalkt werden muß, wenn es mit Schwefel zum Zinnober verbunden werden soll; zugegeben auch, daß der Quecksilberkalk wirklich ärmer an Phlogiston ist, wie das Metall selbst, denn Quecksilberkalk und Schwefel geben erst Schwefelgeist, ehe Zinnober entsteht (was folgte hieraus eigentlich?) so finden hier noch zwey Fälle statt, warum bei jenem Versuch keine brennliche Luft entstand. Einmal ist es ein Lehrsaz des Herrn Kirwann, den man nur zu oft aus dem Gesicht verliert, daß das Phlogiston spezifisches Feuer aufnehmen muß, wenn es brennbare Luft werden soll, enthält nun Beguinsgeist wirklich so viel spezifisches Feuer,

n) Crells chemische Annalen 1. B. 1785. S. 47. 324. Daselbst 1. B. 1786. S. 23.

sey eine die Zersezzung nicht verspottende Verbindung der reinen Luft, und jener unbekannten Substanz,

er, als zur Bildung dieser Luft aus dem etwa abgeschiedenen Phlogiston nöthig war? ich zweifele, und enthält er es nicht, so kann das Phlogiston verlohren gehen, ohne brennbare Luft zu werden. Und dann so wird, indem sich der Schwefel mit dem Quecksilber zum Zinnober verbindet, das flüchtige und hier luftleere Laugensalz frei; hat dieses gar keine Neigung zum Brennlichen, sollte es dasselbe nicht anziehen, und so die Entstehung der brennlichen Luft verhindern? wer zweifelt daran, daß dem so seyn könne; und doch scheint mir hier keiner dieser Fälle statt zu finden, sondern irre ich nicht, so geht das Quecksilber seiner ganzen Zusammensezzung nach, also ohne Phlogiston zu verlieren, mit dem Schwefel in Verbindung; daher kann denn auch keine brennbare Luft entstehen; 2) sagt Herr Bergrath: "die atmosphärische Luft enthalte nur reine und phlogistische, und doch stelle sie Metallkalke zum Theil wieder her, ohne brennbare Luft zu führen. Die Metallkalke aber enthielten nur fixe Luft, es gebühre also bei Reductionen der Art, der brennlichen Luft kein Antheil an solchen Wiederherstellungen." Angenommen also, daß die Metallkalke wirklich fixe Luft, nicht aber brennbares Wesen und reine Luft in einer andern Verbindung enthalten, daß die phlogistische Luft, wie doch nun wohl nach Herrn Cavendisch neuesten Versuchen gefolgert werden könnte, (Annal. 1. B. 1786. St. 2.) Metalle nicht her=

welche wir Phlogiston genannt haben; durch dieses Phlogiston so verdichtet, daß es einen 800 mal klei-
nern

herstellt, so ruhet die Wiederherstellung der Metalle in gemeiner Luft, auf jenem Antheil Phlogiston, den sie als Kalk in einer andern Verbindung, es sey dieses nun als Luftsäure, oder als Wasser enthalten, und durch welchen sie nur zum Theil wieder hergestellt werden können. Diese Herstellung zum Theil ist ein sicherer Beweiß, daß Herrn Kirwanns Behauptung, die brennliche Luft werde bei Wiederherstellungen der Kalke, befreiet vom spezifischen Feuer, eingesogen, völlig gegründet ist. Denn wäre nicht in vielen Fällen unumgänglich Brennbares zu Wiederherstellungen nöthig, und wäre nicht brennbare Luft und Phlogiston einerlei, so sehe ich nicht ab, warum die Metalle nicht auch in gemeiner Luft ganz wiederhergestellt werden können, und warum bei ihrer Wiederherstellung durch brennliche Luft nichts fremdes zurük bleibt, als ihr Ueberrest allein. 3) "Die reine Luft wird durchs Phlogiston der öligten Körper zu fixer. Ist daher Phlogiston und brennliche Luft einerlei, so ist fixe ein Gemisch von brennlicher und reiner. Es ist aber wahrscheinlich, daß die reine Luft durch das Phlogiston der Kohlen zersezt, das Feuer aber davon geschieden wird, und indem es sich mit dem Grundwesen des Feuers verbindet, eine neue Luftart, die Fixe bildet." Nach Herrn Kirwann ist, wann ich ihn anders recht verstanden habe, fixe Luft eine innige Verbindung der reinen Luft, mit
so

nern Raum einnimmt, als zuvor, durch Mangel an spezifischen Feuer, so in die Enge gebracht, daß sie

so vielem Phlogiston, als zu ihrer Bildung, und so vielem Feuer versehen, als zu ihrer Elastizität nöthig ist; sie kann also auch nach dieser Meinung keine bloße Mischung aus reiner und brennlicher Luft seyn, weil beide für sich mehr Feuer fordern, als jene enthält. Ferner sieht Herr Kirwann die reine Luft für ein eigenes und einfaches elementarisches Wesen an, das nicht durch gänzliche Zerlegung, sondern durch Absonderung einer gewissen Portion Feuer und durch Zusaz einer andern Materie umgebildet werden kann. Also treffen Herrn Scopoli und Herrn Kirwann hier, bis auf ein weniges, in ihren Meinungen zusammen. 4) "Niemand hat den Dunst, so beim Athemholen aus der Lungen hervor tritt, und durch welchen die reine Luft zur fixen wird, brennliche Luft genannt. Alles erweist, daß die thierischen Säfte keine freie Luft enthalten; daß die zum Athmen dienenden Werkzeuge keine brennliche Luft erzeugen; daß diese Luft entweder durch Hülfe eines starken Feuers, oder einer Säure erzeugt wird, und daß der Dunst, so die Lunge von sich giebt, nichts brennbares enthält: folglich ist es das Phlogiston, und nicht das brennbare Glas, so die fixe Luft aus der reinen erzeugt." Nicht mehr und nicht weniger hat wirklich Herr Kirwann behauptet, und da ihn die fixe Luft eine besondere Modification der reinen Luft durch das brennliche Wesen, nicht aber durch das brennbare Glas ist, so darf er, und wird nie annehmen, daß brennliche Luft, in den Lungen ab-

sie nun greifbar und sichtbar, das heißt, körperlicher ist, und doch noch so reich an Feuerflüssigkeit, daß,

abgesondert werde. Hier sezt die eingeathmete reine, grade so viel Feuer ab, und nimmt so viel Phlogiston auf, als sie bedarf, um fixe Luft zu werden. 5) "Fixe Luft wird durch Waschen mit Wasser zu reiner Luft, was sich abgesondert, ist Phlogiston, nicht brennbare Luft: also — "Wenn es wahr ist, daß die fixe Luft durch Waschen im Wasser zu reiner Luft wird, so ist dieses kein Beweis gegen Herrn Kirwanns Saz; — Brennbare Luft ist Phlogiston mit ungleich mehrerem Feuer versehen, als es in jedem andern Zustande enthält." Er darf nur sagen, beim Waschen der fixen Luft, treiben Feuer und Phlogiston sich einander wechselseitig aus, das spezifische Feuer des Wassers geht an den reinen Antheil Luft in der fixen, das Phlogiston der fixen an das Wasser. 6) "Brennbare Luft tritt auf nassen Wege nicht an die Metallkalke, wie es das Phlogiston thut." Herr Kirwann bedarf für seine Lehre nicht, daß die brennliche Luft auf nassem Wege an die Metallkalke geht, hier fehlt auch so ein Körper, welcher diese Luft von der großen Menge Feuer befreien könnte, das sie enthält, und ehe dieses nicht abgeschieden ist, kann sie mit Metallkalke in keine Verbindung gehen. 7) "Saure Luftarten sind durch Phlogiston und Feuer verdünnte Säuren, ist Phlogiston nun brennliche Luft, so sind jene Luftarten, Säure und brennliche Luft." Wenn es gegründet ist, daß reine Luft

daß, wenn diese auf einmal aus kaltem Wasser entwikkelt würde, sie das Eisen 9 mal heisser machen müßte,

Luft, Phlogiston und Feuer im gewissen Verhältniß fixe Luft bilden, ohne daß hier das Phlogiston, als brennbare Luft, das heißt, durch Feuer aufgelokkertes Brennbares gedacht werden darf, so sehe ich nicht ab, warum Säure, Phlogiston und Feuer nicht eine saure Luftart bilden können, ohne daß das Phlogiston hier im Stande der brennlichen Luft ist. Das leztere kann Herr Kirwann nie zugeben, da er gebundenes Phlogiston und freies luftartiges, als wirklich verschiedene Substanzen ansiehet, in so fern sie es denn auch wirklich durch den Mangel, oder den Besiz des spezifischen Feuers sind. 8) "Salpeterluft hat die größte Aehnlichkeit mit der brennlichen. Sie theilt das einzige Phlogiston der Reinen mit, und wird dadurch zerstöhrt, eben so wirkt die brennliche auf die Reine. Hier wird das brennliche vom Grundtheil der entzündlichen Luft und der Salpeterluft durch den electrischen Funken getrennet, von der reinen angezogen und gänzlich zerlegt; da nun reine Luft, Feuer und Wasser ist, so geht das Feuer davon, und es bleibt nichts zurük, als ein zu Wasser werdender Dunst." Nach diesen Aeusserungen zu urtheilen, hält Herr Scopoli das Phlogiston für etwas zusammengeseztes, und wie er an einem andern Orte sagt (N. Entdekkungen Th. 12. S. 29.) aus Feuerwesen und Säure. Da nun brennliche Luft nach ihm Phlogiston enthält, so besteht

müßte, als es im natürlichen Zustande ist o). Ferner sey es mir erlaubt, das Wasser, als einen Kör-

steht diese auch aus Feuerstoff und Säure, wäre dieses aber, so müßte bei der Bildung des Wassers aus einer so großen Menge brennlicher Luft, wie Cavendisch, Lavoisier, Priestley, und andere, mit reiner Luft gemischt, verbrannten, ein ungleich saureres Wasser zurük bleiben, wie Cavendisch fand. Eine Sache, die ohnehin noch Bestätigung bedarf, da Lavoisier und de la Place ganz reines Wasser bei diesen Versuchen erhielten. So lange also hier kein sehr saures Wasser entsteht, so lange niemand behauptet, die sich hier entwikkelnde, das Phlogiston verlassende Säure, gehe mit der gleichfalls aus der reinen und brennlichen Luft, durchs Entzünden geschiedenen Feuermaterie, verlohren, so lange kann ich nicht glauben, daß das Phlogiston aus Feuerstoff und Säure bestehe; daß die brennbare Luft noch zusammengesezter, als das Phlogiston selbst sey: daß beide reine Luft und brennliche, bei der Bildung des Wassers zerlegt worden, und daß die reine Luft nichts sey, wie Feuer und Wasser, denn dieses sind alles Meinungen, denen man die wichtigsten Gründe entgegen sezzen kann. 9) " Es giebt mehrere Gattungen brennbarer Luft, die sich völlig von einander unterscheiden, die metallische, die Kohlenluft und die Sumpfluft. Da nun in der Natur nur ein Phlogiston, woher die unbegreifliche Ver-

o) Karstens Entwurf S. 249.

Körper zu betrachten, der unter gewissen Umständen, und beim Verlust eines Theils seiner spezifischen Wärme

Verschiedenheit dieser brennbaren Luftarten?" Es scheinet zwar so, als ob diese verschiedene Arten der brennbaren Luft ganz unter sich verschiedene Substanzen sind, und als ob man aus dieser Verschiedenheit einen triftigen Beweiß gegen Herrn Kirwanns Lehren nehmen könne. Allein es scheint auch nur so. Volta hielt bekanntlich in seinen Briefen über die Sumpfluft, diese für eine eigene Art der brennlichen Luft, und behauptete, sie sey von allen andern Arten derselben wesentlich unterschieden; allein Maquer (Wörterbuch 5. Th. S. 440.) erinnerte schon gegen Herrn Volta, daß es nur eine Art der brennbaren Luft geben könne, und daß die scheinbaren Verschiedenheiten der brennbaren Luftarten, von den unterschiedenen Beimischungen abhiengen, die sich ihnen aus den Körpern zugesellten, aus denen man sie erhält. Die Wahrheit dieser Marquerschen Muthmassung hat Herr Fourcroy hinreichend bewiesen, (S. s. Versuche und Beobachtungen S. 142. 178.) indem er sowohl durch analytische, als synthetische Versuche zeigte, daß die Sumpfluft so gut, als die aus organischen Körpern durch das Feuer erhaltene brennbare Luft nichts sey, als wahre brennbare Luft, die mit mehr oder weniger fixer Luft gemischt ist, und daß sie von dieser gereinigt, der metallischen brennbaren Luft in alle Wege gleicht. Es giebt also keine wirkliche, sondern nur scheinbare Verschiedenheiten der brennbaren Luft, und der von dieser

Wärme, zu einem festen Körper, zu Eis wird; und endlich als einen solchen, der, wenn ich ihm die un-

be-

dieser Verschiedenheit hergenommene Beweiß gegen die Identität der brennbaren Luft und des Phlogistons verliehrt durch diese Beobachtung des Herrn Fourcroy alle Stärke, ja es wird dadurch zugleich auch alles widerlegt, was Herr Sennebier über diesen Punkt gesagt hat, 10) "daß die Metallkalke brennbare Luft absorbiren, ist kein Beweiß, daß diese Luft bloßes Phlogiston sey. Die Metallerde absorbirt sowohl die fixe, als brennliche Luft; diese wird alsdenn im Metallkalk durch die Hizze zerlegt, und durch einen ihrer Bestandtheile das Phlogiston jener hergestellt. Geschiehet diese Arbeit im Verschlossenen, und mit Metallerden, welche fixe Luft enthalten, so entwikkelt sich reine Luft, nachdem das Metall das Phlogiston der fixen angezogen hat. Die brennliche Luft leidet eben die Zerlegung, nur kann sie nicht zu reiner werden; ob nun gleich das Phlogiston das eigentliche Reduzens ist, so ist es doch nicht einerlei mit brennlicher Luft." Dieser Schlußfolge ohngeachtet sehe ich doch in allem, was Herr von Scopoli sagt: Beweise für eben vorgetragenen Sätze. Die fixe Luft reduzirt Metalle, weil sie Phlogiston enthält, und wird zu reiner Luft, weil das Metall sie vom Phlogiston befreite, die brennliche reduzirt Metalle, weil sie Phlogiston ist, und wird zu keiner andern Luftart, weil sie keine enthält; denn enthielte sie diese, oder enthielte sie eine Säure, oder irgend etwas, ausser dem Phlogiston,

oder

bekannte Substanz, das Phlogiston entziehe, und dagegen Feuerflüssigkeit in ausserordentlicher Menge,

oder dem Feuer, so würde jenes fremde Etwas doch in dem Reste der brennbaren Luft gefunden werden, davon sagt Herr Priestley, und selbst Herr Scopoli nichts; also da die brennbare Luft die Metalle, gleich jeden andern Brennbares führenden Körper herstellt, und nichts fremdes abgeschieden wird, als Feuer, so ist sie nach ihrer ganzen Substanz Phlogiston durch Feuer verdünnet. 11) "Aus brennbarer Luft hat noch niemand einen festen Körper gebildet, sie giebt mit Vitriolsäure keinen Schwefel, oder ist Schwefel ein Gemisch aus Vitriolsäure und brennlicher Luft? ich weiß es sehr wohl, daß Herr Göttling sich vergeblich bemühte, aus Vitriolsäure und brennlicher Luft Schwefel zu verfertigen; Allein, ich weiß es aber auch, daß beide Körper weit mehr Feuer führen, als die vitriolische Luft und der Schwefel bedarf, und daß hier kein dritter Körper ist, der dieses Feuer wegnehmen kann, daß also das Feuer es hindert, wenn aus brennlicher Luft und Vitriolsäure kein Schwefel entsteht; Allein, hat nicht H. Priestley aus Salpeterdunst und brennbarer Luft, Salpeterluft; aus jener Luft und Phosphorsäure, Phosphor? Herr Pelletier aus Arsenicksäure und derselben Luft, Arsenickkönig gebildet? (Kirwann vom Phlogiston S. 93.) Ist Arsenickkönig, ist Phosphor kein dichter Körper? Sind diese Beweise für die Uebereinstimmung der Luft und des

ge, 86 mal so viel als zuvor p) zuführe, den höchsten Grad der Flüssigkeit der Luftartigen erhält.

§. 24.

Nach Vorausschikkung dieser Lehrsäzze, von denen ich die beiden leztern für nichts weniger, als für unumstößlich erwiesene ausgeben will, kehre ich zur Erklärung der oben beschriebenen Versuche zurük.

§. 25.

Der Salpeter giebt, wenn er heftig geglüht wird, dephlogistizirte Luft, und gegen das Ende der Arbeit phlogistische Luft und Salpetersäure. — Der Quecksilbersalpeter aber Anfangs Salpeterluft, gegen das Ende der Arbeit, unter Herstellung des Quecksilbers, Lebensluft, in der Mitte der Arbeit aber etwas Salpetersäure, und gemeine Luft.

Betrachtet man die Erfolge beider Versuche, so scheinet es, als ob bei beiden ein nnd dieselbe wirkende Ursach zum Grunde liegt, da ein und derselbe Erfolg statt findet, nur daß beim Versuche mit Queck-

des Phlogistons nicht triftig? Man verzeihe mir diese lange Anmerkung, ich würde nicht fertig werden, wenn ich das alles anführen wollte, was seit einiger Zeit für- und wider Herrn Kirwanns Lehren gesagt ist.

p) Magellan, a. a. O. S. 131. 132.

Quecksilber der Stoff zulezt erscheinet, der beim Versuch mit Salpeter zuerst erschien, und so umgekehrt. — Also wirken beim Salpeter die Kräfte zuerst, die beim Salpetersauren Quecksilber zulezt wirkten, und so umgekehrt.

§. 26.

Nun eine Frage: was ist Salpeter? Eine innige Verbindung des Pflanzenlaugensalzes mit Salpetersäure bis zur Sättigung, vereinigt mit einer gewissen Menge Wasser, das theils als Bestandtheil der Säure und des Laugensalzes q), theils als Krystallisationswasser des Mittelsalzes in die Mischung eingieng. Es hat zwar noch niemand geradezu bewiesen, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil der Salze ausmache; aber wer wird es ihnen absprechen, woher sonst die Leichtflüssigkeit einiger, so sie im Feuer zeigen. Das Krystallisationswasser wird niemand im Salpeter vermissen, nur ist man über seine Menge nicht einig. Herr Bergmann sezt es auf 18 in hundert r), Herr Kirwann aber auf 5, 2, s). Jenes scheint mir indessen zu viel, dieses aber zu wenig zu seyn, wir wollen daher lieber das mittlere Gewicht, als die wahre Menge

 anneh-

q) Für dieses Wosser, als Bestandtheil der Salze, reden ausser mir, H. Scheele. Annal. 1785. 1 B. S. 296. und H. Watt a. a. O. §. 6.

r) Opuscula physica. Vol. I. p. 134.

s) Kirwann. a. a. O. S. 23.

annehmen; also $\frac{18 + 5,2}{2} = 11,6$. Grade dieses leztere Verhältniß des Krystallisationswassers findet nun im trokkensten Zustande des Salpeters statt, wie er zur Bereitung der brennstoffleeren Luft verwandt wird.

§. 27.

Wie? wenn nun dieses Wasser, es sey nun nicht sowohl das Wasser der Krystallisation, als das Wasser, welches einen wesentlichen Bestandtheil des Salzes ausmacht, den Grundstoff der Lebensluft darböte? daß diese Luft also eigentlich aus Wasser, oder vielmehr dem einen Grundstoff desselben t) und Feuerflüssigkeit besteht, ohne auch nur ein Stäubgen Salpetersäure, oder einen ihrer nahen, oder auch entfernten Bestandtheile in ihrer Mischung zu haben. Ist dieses, so wirkte dann die Salpetersäure ja wohl weiter nichts bei der Bereitung der Lebensluft, als daß sie dem Wasser jenen Grundstoff entzieht, durch welchen es eigentlich Wasser war. — Alles redet für diese Meinung; Versuche, Beobachtungen, Gründe, machen sie mehr als wahrscheinlich. — Wir wollen einmal annehmen, das Wasser bestehe aus verdichteter reiner Luft, die, wie es ältere und neuere Versuche wahrscheinlich ma-

t) Herr Watt nennt diesen Grundstoff, die Feuchtheit a. a. O. S. 23.

machen, mit einer gewissen Menge brennbaren Wesens innig verbunden, und mit so vielem Feuer versehen ist, als zur Flüssigkeit des Wassers nothwendig war. Wir wollen ferner annehmen, die Salpetersäure habe eine ausserordentlich große Neigung zum brennbaren Wesen u), und dann so schliessen.

Im Augenblik, da der Salpeter die Glühehizze erfährt, zieht die Salpetersäure, vermöge ihrer Verwandschaft, das Brennbare des lokker gebundenen Krystallisationswassers an v), das hindurch strömen-

u) Diesen Saz braucht man nicht bloß anzunehmen: er ist evident erwiesen. Wem ist es unbekannt, daß sie die Vitriolsäure aus dem Schwefel (Scheele vom Feuer und Luft 102.) die Phosphorsäure aus dem Phosphor (Lavoisier, a. a. O. 3. Th. S. 281. Marggraf, 2. Th. S. 55. 56.) die Arsenicksäure, aus dem Arsenik, (Scheele a. a. O. S. 54.) die Weinsteinsäure, Zukkersäure, Essigsäure aus Weinstein und Weingeist (S. 1. Heft) und aus vielen andern Körpern das Brennbare völlig abscheidet, so daß Herr Bergmann mehr als einmal von ihr sagte: "Acidum nitri, inprimis concentratum, materiae inflamabilis est avidissimum."

v) Daß das Wasser wirklich Phlogiston, als Bestandtheil enthält, lehren Versuche, durch welche man es in einer Art verdorbener Luft verwandelte, wie dieses Herr Achard fand, (Annalen 1785. 1. B. S. 313.) und ich selbst gefun-

mende Feuer wird zu gebundener Wärme, verbindet sich mit dem entbrennbarten Grundtheile des Wassers, dehnt ihn in einem 800 mal grössern Raum aus, macht ihn 800 mal leichter, als zuvor, und bildet dadurch aus ihm die erste Menge brennstoffleerer Luft, die aber etwas Salpetersäure enthält,

funden habe. (daselbst 2. B. S. 499) Man müßte denn mit Herrn Achard annehmen wollen, Feuerwesen an Wasser gebunden, sey phlogistische Luft. (a. a. O. S. 323) Eine Sache, die vielen Zweifeln unterworfen ist, denn, die bei diesen Versuchen entstandene phlogistische Luft, ist wohl nicht die eigentlich so genannte, weil diese dann nach Herrn Cavendisch neuesten Versuchen Salpetersäure führen würde, die Salpetersäure aber wohl so wenig im Wasser, als im Feuerwesen seyn kann. Ferner würde aus Herrn Achards Säzzen folgen, Feuerwesen und Phlogiston sey ein und dieselbe Materie, ist dieses aber wohl glaublich? mir scheint es, als sey die in unsern Versuchen erhaltene Luft, bloßes durch Feuer ausgedehntes und Luftförmig bewirktes Wasser, das, da es mit Phlogiston schon als Wasser gesättigt war, und hier kein Körper hinzutrat, welcher dieses Phlogiston hätte wegnehmen können, die Eigenschaften einer mit Brennlichen verbundenen Luft zeigen muß. Von aussen, oder vom Kitt kann dieses Phlogiston, wie ich ehemals unbekannt mit Herrn Achards Versuchen glaubte, nicht kommen, da eine ähnliche Luft erhalten wird, wenn die Feuermaterie erst eine gläserne Röhre durchdringen muß, ehe sie zu den Wasserdünsten kommen kann.

hält, indem gleich anfangs ein Theil dieser Säure durch die Gewalt des Feuers losgerissen wird. Der größte Theil der Säure bleibt, ob sie jetzt schon phlogistisch ist, doch noch vom Laugensalze gebunden. Der Salpeter hört auf zu kochen, und Luft zu liefern. Ein heftigeres Feuer sezt ihn wieder in Bewegung; das stärker gebundene Wasser, das ist, das inniger gebundene Wasser der Krystallisation, und das Grundwasser der Säure und des Laugensalzes w) wird frey; die Verwandschaft der Säure zum Phlogiston des Wassers wächst, durch Feuer thätig gemacht, und das hindurch ströhmende Feuer bildet eine neue Menge Lebensluft, aus dem nun brennstoffleeren Grundstoff des Wassers; diese gehet über, und ist die reinste in der ganzen Operation. Es entsteht zwar nachher noch immer reine Luft, indem die Säure das brennbare und der Grundtheil

w) Nach H. Cavendisch Versuchen (Annal. 1 B. 1786. S. 339.) gebraucht man nicht einmal anzunehmen, daß das Grundwasser des Salzes in Luft verwandelt werde, denn die oben angegebene Menge des Krystallisationswassers reicht hin, um die ganze Menge Luft daraus zu bilden, die erhalten wird, welche H. Cavendisch auf $\frac{1}{10}$ des Salpeters sezt. Da aber der brennliche Bestandtheil des Wassers, der doch abgeschieden werden muß, wenn brennstoffleere Luft entstehen soll, nicht ohne Gewicht ist, so muß wohl ausser dem Krystallisationswasser, auch das Grundwasser der Salze hier Veränderung leiden.

des Wassers, die Feuerflüßigkeit, oder die Feuerflüßigkeit diesen Grundtheil mit sich vereinigt; allein nun wächst auch die Flüchtigkeit der phlogistisch gewordenen Salpetersäure, denn jezt ist sie Salpeterluft; auch sie wird zum Theil entbunden, und durch einen Antheil reiner Luft, der sie im Destillirgeräth, in der Röhre, und im Cylinder begegnet, zersezt, und die aus ihr frey werdende Säure mischt sich, wie es Cavallo, Fourcroy, Watt, und ich selbst, gefunden haben, mit dem sperrenden Wasser; daher riecht die Luft gegen das Ende der Arbeit salpetersauer, und ist weit schlechter, wie im Anfange, und in der Mitte der Arbeit x), auch nicht so häufig,

x) Daß die reine Luft, vornehmlich am Ende der Arbeit, schlechter wird, hat wahrscheinlich zwey Ursachen zum Grunde. Einmal wird, wie ich gesagt habe, die übergehende Salpeterluft, durch die Lebensluft wieder zersezt; denn indem diese das Brennliche wieder anziehet, so wird die Säure zwar frey, ein Theil von dieser Säure aber durch das Uebermaß des Brennlichen zu wahrer phlogistischer Luft, welche sich der reinen beymischt, und sie verdirbt; ferner enthält der glühende Salpeter alle Erfordernisse zur phlogistischen Luft so gut, wie hier aus Säure und Brennlichen, Salpeterluft werden kann, so gut kann auch bey der steigenden Menge des Brennlichen, phlogistische, vorzüglich gegen das Ende der Arbeit, entstehen. H. Cavendisch fällt dasselbe Urtheil, (Annal. 86. 1 B. S. 339.) H. Ingenhouß (a. a. O. 2. Th. S. 45.

sig, wie sie billig seyn sollte. Denn das höchste, was je *einer* erhielt, sind 750 Cubikzoll aus 480 Gran Salpeter y), da doch die hier zu erhaltende Lebensluft, wenn wir das Krystallisationswasser *nur* auf ein Zehntel, und das Grundwasser nur auf ein Zwanzigstel sezzen, und dieses Wasser, alles als in Luft verwandelbar ansehen wollen, weit mehr betragen müßte. Gesezt auch, daß man die Menge des brennbaren Wesens, so dem Wasser hier entzogen werden muß, für nicht geringe achten wollte, welches man immer zugeben kann, da an die Stelle

S. 45.) glaubt aber, daß die Verschlimmerung der Luft gegen das Ende der Arbeit, von der Wirkung des Laugensalzes auf die Retorte herrühre. Auch das kann statt haben. Nimmt man indessen jene Erklärung von Entstehung der phlogistischen Luft, bey Bereitung der reinen aus Salpeter, an, so erklärt sichs, warum beym Verbrennen einer durch salpeterartige Salze bereiteten reinen Luft mit brennbarer, ein salpetersaures Wasser zurük bleibt.

y) Fontana, beim Ingenhouß über die Pflanzen. S. 23. Andere erhielten weniger; Bertholet 580 Czoll aus 480 Gran. (Göttingsche Anzeigen 1785. 125. St. S. 1521.) Priestley aus derselben Menge etwa 400 Czoll. (beym Watt. Annal. 1786. 1. B. S. 23.) H. Göttling nur 320 Czoll. (Allmanach 5. Jahr, S. 320.) Wahrscheinlich hängen diese Verschiedenheiten von dem Unterschiede der gebrauchten Gefäße, und den angewandten Feuersgraden ab.

desselben die Feuermaterie tritt, die, indem sie dieses Brennliche austreibt, zu gebundener Wärme wird, und den entbrennbarten Grundtheil des Wassers in einem wenigstens 800 mal grössern Raum ausdehnen muß, wenn er anders zu Luft werden soll, deren Menge daher nicht klein seyn kann.

§. 28.

So hätte ich also die Entstehung der Lebensluft bey der Destillation des Salpeters, aus einer durch Säure und Feuer bewirkten Entbrennbarung des Wassers hergeleitet z). Sie, diese ganz eigene Luftart, ist nach dieser Meinung, seines brennbaren Wesens beraubtes, und durch Feuer ausgedehntes Wasser, und das Wasser muß also, wenn jenes Wahrheit seyn soll, aus Lebensluft und brennbarem Wesen bestehen. Freylich ist dieses leztere eine Voraussezzung, auf welcher jene erstere Meinung beruhet, die daher erst noch erwiesen werden muß.

§. 29.

Zum Beweise dieser Voraussezzung könnten mir nun die Beobachtungen der Herren Waltire, Cavendisch, Priestley, Lavoisier und anderer dienen, die

z) Völlig übereinstimmend mit mir denken H. Cavendisch und H. Watt, a. a. O. nur geht der erstere darinn von uns ab, daß er keine verborgene Wärme zur Entstehung der Luft fordert. (a. a. O. S. 335.) Die Luft also für bloßes dephlogistizirtes Wasser ohne Feuerstoff ansiehet.

die Wasser bildeten, indem sie brennstoffbare Luft und brennliche mit einander verbrannten; allein, ich glaube dieses neueren Versuchs nicht einmal zu bedürfen, ob er schon der Einwürfe ohngeachtet, die man dagegen gemacht hat, sehr triftig seyn würde; denn, daß Wasser gebildet wird, wenn man die Lebensluft, oder den Grundstoff der Feuchtheit mit den reinsten brennbaren Wesen im rechten Verhältniß zusammen bringt, und diese sich dann einander auflösen, durchdringen, und ihr spezifisches Feuer verlieren, dafür reden mehrere Erscheinungen nur zu deutlich.

§. 30.

Es ist eine bekannte Sache, daß, wenn der Schwefel für sich, in einem solchen Raume, der durch Quecksilber gesperrt ist, in getrokneter gemeiner, oder Lebensluft verbrannt wird, daß alsdenn im ersteren Falle flüchtige Vitriolsäure, oder vitriolische Luft entsteht, die hier nicht ganz Wasserfrey ist, wie H. Scheele fand a): daß aber im andern Falle eine wahre, sehr starke Vitriolsäure gebildet wird, die vorzüglich dann flüßig ist, wenn das Verhältniß der reinen Luft gegen den Schwefel nicht zu klein war b). Woher hier das Wasser, welches die Vitriolsäure enthält? Alle Körper, die hier

a) Annalen. 1786. 1. B. S. 237.

b) Lavoisier. a. a. O. 2. Th. S. 403.

hier in Berührung kommen sind, die Vitriolsäure, Brennbares, Luft und Feuer, was wir sehen, ist Licht und Feuer, empfinden Wärme, erhalten flüssige Säure. Keiner von den zuerst genannten Körpern wird in dem Zustande, worinn sie sind, Wasser enthalten, und doch entsteht eine, in etwas flüssige Vitriolsäure, sollte nun wohl nicht die reine Luft, indem sie den entzündeten Schwefel brennend erhält, durch das Brennbare, welches er hergiebt, und welches in sie tritt, mich den Sätzen eines Cravfords und seiner Nachfolger, ihres spezifischen Feuers entblößt werden, dieses als Licht, Feuer, Wärme zum Vorschein kommen, jene aber durch eben dieses Phlogiston verdichteter, körperlicher werden, und so das Wasser bilden, welches die entwikkelte Vitriolsäure auflößt c)?

§. 31.

Ferner ist es eine bekannte Sache, daß der Phosphor, wenn er auf ähnliche Art, als der Schwefel, in beträchtlicher Menge, und in einem sehr großen Volumen der reinsten Luft verbrannt wird, die Luft absorbirt, und zu einer flüßigen Säure wird, die beynahe d) das Gewicht des Phosphors

c) Watt. a. a. O. S. 36.

d) Ich sage mit Vorsaz beynahe, denn sonst würde ja das Feuer, welches hier sichtbar verlohren geht, und also nicht ganz von der Phosphorsäure eingesogen wird, nichts wiegen. Eine platte Unmöglichkeit.

phors und der Luft zusammen genommen hat e).
Auch in diesem Versuche kommen nur Säure, Brennbares, Luft und Feuer in Berührung, auch hier sehen wir nur Licht und Feuer, empfinden Wärme, erhalten Säure. Es paßt also auch auf diesen Fall die vorhin gegebene Erklärung, von der wechselseitigen Entwikkelung des Phlogistons im Schwefel, (hier im Phosphor) des Feuers in der Luft, vom sichtbaren und empfindbaren Fortgehen des Feuers, und vom Zusammenschwinden der reinen Luft und des Phlogistons zu Wasser f).

§. 32.

Ich weiß es sehr wohl, daß H. Lavoisier seine Lehrsäzze vom Nichtdaseyn des Phlogistons, von der Entstehung der Säuren u. s. f. auf die Erscheinungen bey diesen Versuchen stüzte. Aber da er nun selbst brennliche Luft, (brennlichen Grundstoff des Wassers) und Lebensluft (säureerzeugenden Grundstoff) zur Bildung des Wassers fordert, und seine Lehren vom Phlogiston mehr auf den Gebrauch eines Worts, als auf die Sache selbst beruhen, so frage ich jeden Unbefangenen, ob die eben gegebene Erklärung nicht der Natur der Sachen gemäß sey?

§. 33.

Ich weiß sehr wohl, daß H. Scheelens Erklärung von Entstehung der Phosphorsäure in diesem Ver-

e) Lavoisier. 3. Th. 398.

f) Watt. a. a. O. S. 37.

Versuche, sehr weit von der meinigen abweicht: daß er das Salzwesen, so er in der Feuerluft findet, sich mit so vielem Phlogiston des Phosphors verbinden lässet, als zum Feuer nöthig ist; daß er dieses Feuer zugleich mit der spezifischen Wärme der Luft, das Wasser aber, welches er in der Luft neben dem Salzwesen und dem Feuerstoffe annimmt, nur mit der Säure in Verbindung treten, und sie dadurch schwerer und flüßig werden lässet g). Allein, stehet nicht seiner Hypothese das im Wege, daß die erhaltene Säure beynahe so viel wiegt, als der verbrannte Phosphor und die eingesogene Luft? wie ist dieses möglich, wenn nach ihm alles Phlogiston des Phosphors, alles Feuer der Luft entwich? Bleibt aber Phlogiston und Luft zurük, was wird aus ihnen?

§. 34.

Ferner, wenn man dephlogistizirte Salpetersäure über Quecksilberkalk h) oder Mennige abziehet i), so gehet die Säure, diese Arbeit werde nun so oft wiederhohlt, als sie wolle, in rothen Dämpfen, also mit Phlogiston versehen, über, und es entsteht bey jeder Destillation neue Feuerluft. Woher hier das Phlogiston? Entweder, sagt H. Watt, bestehen

g) Annalen, 1785. 1. B. S. 230.

h) Scheele. Annalen, 85. 1. B. S. 295.

i) Watt. Annal. 86. 1. B. S. 23. §. 8.

hen die Metallkalke ganz und gar, oder doch größtentheils aus Phlogiston, oder die Säure erhält dieses Phlogiston aus dem Theile des Wassers, welchen sie zerlegt, und aus dem sie, sezze ich hinzu, die reine Luft absonderte.

Ich weiß zwar wohl, daß man diese Erscheinung so gut nach H. Lavoisiers, als nach H. Scheelens Theorie, dort aus den vermeinten Bestandtheilen der Säure, hier aus denen der Hizze erklären kann, allein ich zweifle, daß diese Theorien wahr seyn können, da sie so ganz gegen alles dasjenige streiten, was H. Watt gesehen hat.

§. 35.

Endlich so siehet man, um noch einen der älteren, oft wiederholten Versuche anzuführen, die Entstehung des Wassers aus Lebensluft und reinen Brennlichen, wie es das Brennliche der Metalle ist, deutlich bey undiometrischen über Quecksilber angestellten Arbeiten. Hierbey entsteht sehr starke flüssige Salpetersäure k). Beyde Luftarten, war es anders gut zubereitete Salpeterluft, und äusserst reine Lebensluft, verschwinden so ganz, daß nach H. Bergmanns Beobachtungen l) nur $\frac{3}{100}$ des Ganzen

k) Fontana, über die Natur der Salpeterluft, S. 106. Lichtenbergs Magazin für das neueste aus der Physik, 36. 3. St. S. 32.

l) Opuscula. Vol. III. S. 407.

Ganzen übrig bleiben, und dieser Rest ist phlogistische Luft. Woher entsteht hier das Wasser? woher die ganz ausserordentliche Verschwindung beyder Luftarten? Ist es nicht glaublich, daß aus dem unbekannten Bestandtheile der Salpeterluft, den Phlogiston der Metalle m), und der reinen Luft Wasser entsteht; daß daher auch das Verschwinden beyder Luftarten seinen Ursprung hat. Beyde Bestandtheile des Wassers werden hier also in einem solchen Verhältnisse stehen, wie sie zur Bildung desselben, und zur Entwikkelung des auflokkernden Feuers nöthig sind.

§. 36.

m) Den Phlogiston der Metalle? wird man sagen; ist dieses denn schon erwiesen? ich kann keinen triftigern Beweiß für diesen Bestandtheil der Metalle anführen, als daß die unedlern in reiner Luft, mit heller Flamme brennen (Ingenhouß a. a. O. 26. S. 358 — 390.) welches wohl nicht seyn könnte, wenn sie nichts Brennliches, oder mit H. Lavoisier zu reden, Kohlenstoff enthielten. Nun scheidet man aus ihnen, durch bloßes Feuer und Säuren, brennbare Luft, und brennbare Luft und Lebensluft brennen auch mit heller Flamme; die brennbare Luft stellet gleichfalls die Metalle wieder her, indem sie ihr Feuer verliehrt, also sollte doch wohl, da nur Brennbares und Luft vereinigt in Brand gerathen, Metalle und ihre Kalke sich gerade, wie Brennbares führende, und nicht führende Körper verhalten, Brennbares ein Bestandtheil der Metalle seyn.

§. 36.

Es ist mir nicht unbekannt, daß H. Fontana das Wasser, so bey undiometrischen Arbeiten erscheint, in der Salpeterluft sucht n). H. Professor Lichtenberg und H. la Methrie es aber in der Salpeterluft, und brennstoffleeren Luft zu finden glauben o), und daß H. Fontana wirklich triftige Beweise für seine Meinung aufgestellt hat. Allein zugegeben, daß die Salpeterluft etwas Wasser enthält, so sage man mir, was wird aus 100 Theilen reiner, und 2 bis 300 Theilen Salpeterluft, wann beyde bis auf $\frac{3}{100}$ schwinden? sind die fehlenden 97 Theile reiner Luft wirklich in jenem kleinen Reste zu finden? es ist unglaublich! — ich denke mir die Erscheinungen bey undiometrischen Versuchen folgendergestallt zusammenhängend. Indem die Salpeterluft, welche ich, mit den mehrsten Chemisten für eine Verbindung der fast wasserleeren Salpetersäure mit brennbaren Wesen ansehe, die reine Luft berührt, und sich beyde Luftarten durchdringen, oder vielmehr zersezzen, so wirken zwey Kräfte, die anziehende Kraft der reinen Luft zum Brennbaren der Salpeterluft, und die der Säure zum Feuer, vereinigt mit der Neigung des Feuers

n) A. a. O. S. 107.

o) H. Lichtenberg in Erxlebens Naturlehre. S. 725. La Methrie in Lichtenbergs Magazin 3. B. 3 St. S. 33.

Feuers sich in Freyheit zu sezzen. Diese Neigung des Feuers, sich auszubreiten, ist grösser, als die Neigung, sich mit der Säure zu gebundener Wärme zu verbinden, daher entflieht ein Theil des Feuers beyder Luftarten, als empfindbare Wärme, deren Entstehung man sonst durch nichts zu erklären im Stande seyn würde. Reine Luft und Phlogiston verbinden sich nun, nachdem sie ihres auflokkernden Feuers verlohren giengen, zu Wasser, eignen sich die frey gewordene Säure, und einen Theil des Feuers an, und die Säure erscheint in flüßiger Gestallt. Sie ist also nun das wieder, was sie war, ehe sie mit brennbarem Wesen in Verbindung trat, so wie die Luft das wieder wird, was sie war, ehe sie ihr Phlogiston verlohr, und sich mit Feuer innig zu reiner Luft verband p).

§. 37.

p) Die Erklärung, die ich hier vom Erfolg undiometrischer Versuche gegeben habe, stimmt beynahe mit jener überein, welche H. Bergrath von Scopoli darüber aufstellte. Nur daß er die reine Luft nicht für entbrennbartes Wasser, und das Brennliche nicht für einen einfachen Stoff ansiehet, eben daher auch nur eine Scheidung des Wassers und der Säure, dagegen aber eine völlige Zerlegung des Phlogistons annimmt. Wie ich über diese Erklärung denke, das habe ich oben gesagt. (S. S. 33. Anmerk. m) n) 8.) Ueberhaupt, H. Bergrath verzeihe mir diese Bemerkung, scheint diese Stelle seiner Abhandlung ein wenig dunkel zu seyn.

§. 37.

Daß man sich die Erscheinungen bey den undiometrischen Arbeiten nicht so zusammenhängend dachte, wie ich sie hier vorgestellt habe, daher rührte es, daß man das Verschwinden der Luft nicht erklären konnte; daß H. Scheele die reine Luft hier durch das Phlogiston der Salpeterluft, als in Wärme q), H. Kirwann, als in Luftsäure verwandelt, ansahe r), und daß H. Lavoisier auch auf diese Erscheinungen seine Theorie, von den Bestandtheilen der Salpetersäure, gründete.

§. 38.

Freylich wird aber, wenn jene Erfolge genau so statt haben sollen, wie ich vorgebe, eine nicht kleine Menge beyder Luftarten, im angemessenen Verhältnisse mit einander vermischt werden müssen, und vorzüglich wird dazu ein bestimmtes Verhältniß des Brennlichen in der Salpeterluft gefordert. Denn ist die Menge des Brennbaren zu groß, oder enthält die Lebensluft phlogistische, oder nehme man gemeine zum Versuch, so wird in den leztern Fällen die so genannte phlogistische zurük bleiben, im erstern Fall aber aus einem Theile der Salpeterluft, die nun mit Phlogiston übersezt werden kann, phlogistische Luft gebildet werden. Ist dagegen die Salpeterluft alt, oder arm am Phlogiston, so wird

q) Scheele vom Feuer und Luft. S. 26. 85. u. s. f.

r) Kirwann über das Phlogiston. S. 106.

nicht alle Lebensluft durch dieses Phlogiston gesättigt. Ein Theil, der gesättigte nämlich, wird Wasser, ein anderer, und zwar der mindergesättigste, wird zu Luftsäure s), denn Luftsäure scheint eine Verbindung des Grundstoffes der Luft oder des Wassers, mit wenigem Phlogiston zu seyn, als zur Sättigung nöthig ist t).

§. 39.

Dürfen wir nun wohl, wenn man meine Erklärung von Entstehung der Lebensluft aus entbrennbartem Wasser zugeben will, mit H. Scheele annehmen, die Hizze, welche die Retorte bey der Glühung des Salpeters durchdringt, bestehe aus dem Salz oder Grundwesen der reinen Luft und Phlogiston, der größte Theil des Phlogistons verbinde sich mit der Säure des Salpeters, das Grund- oder Salzwesen der Hizze aber mit dem Wasser der Säure und etwas Phlogiston, und bilde die erste Portion Feuerluft; denn das Salzwesen der Salpetersäure, welches sehr rein sey, ziehe bey fort-

s) Ist diese Meinung gegründet, so hätten wir hier einen Aufschluß über die von H. Kirwann angenommene, von H. Bergmann (Opuscula Vol. III. pag. 407.) und H. Karsten (Kurzer Entwurf der Naturwissenschaft S. 306.) aber bezweifelte Entstehung der Luftsäure bey undiometrischen Arbeiten.

t) Watt a. a. O. §. 4.

fortgeseztem Glühen selbst so viel Phlogiston aus der Hizze, *bis* sie mit Beybehaltung ihres eigenen wäßrigten Grundstoffes ganz zu Feuerluft werde, und so entstehe die zweyte Menge Feuerluft u). Mangelt dieser Scheelschen Theorie nicht etwas? irre ich nicht, so wiederfuhr H. Scheelen hier, was so vielen andern wiederfahren ist, er entwarf seine Theorie, ohne auf die wichtige Rolle Rüksicht zu nehmen, welche der auflokkernde Urstoff des Feuers überall da spielt, wo flüßige Körper luftförmig werden sollen. — Doch H. Scheele nimmt kein Elementarfeuer an, wir müssen ihm also zugeben, das Phlogiston sey der Grund aller Elastizität. Ferner muß nach H. Scheelens Hypothese, die Salpetersäure ganz verschwinden, da sie als Salzwesen zur Bildung der Luft verwandt wird; Allein, warum enthält ein dem heftigsten lang dauernden Glühefeuer ausgesezter Salpeter noch immer sehr viele phlogistische Säure, wie die H. Fourcroy, Gmelin, Lichtenberg, Berthelet, Watt gesehen haben, und warum ist das Wasser, durch welches die reine Luft aufstieg, nach Fourcroy, Cavallo und Watt, Salpetersäure? Ist es nicht darum, weil die Säure nicht selbst in die Mischung der Lebensluft eingehet.

**) — Endlich, so ist es völlig unwahrschein-

u) Annalen. 1785. 1. B. S. 295. 298.

**) Dieser Meinung, und den kurz vorher angeführten Beobachtungen, scheinen die Versuche H. Ehr-

lich, daß ein so feiner und durchdringender Körper, als das Feuer ist, aus zwey gröbern, wie das Phlogiston und die säure Grundsubstanz der Luft doch immer zu seyn scheinen, gebildet seyn kann. Beyde lassen sich, selbst im Stande der Freyheit und höchsten Ausgedehntheit, in Gefässen einschließen, das Feuer, immer bereit sich auszudehnen, so bald es frey ist, in keinem.

§. 40.

Wie H. Lavoisier eine befriedigende Erklärung von der Entstehung einer so großen Menge Lebensluft, wie doch aus dem Salpeter zu erhalten steht, geben wird, ohne seine Theorie von den Bestandtheilen des Wassers und der Salpetersäure gleichviel zu schaden, sehe ich nicht ein. Er will die Säure, als Säure, nicht in Lebensluft verwandelt wissen; wo bleibt sie? Er bildet das Wasser aus Lebensluft und brennlicher; wo bleibt denn die brennliche Luft des Wassers im Salpeter? muß er nicht annehmen, daß auch dieses hier einer Zerlegung unter-

H. Ehrmann (Versuch einer Schmelzkunst, mit Feuerluft S. 16. u. s. f.) entgegen zu stehen, der bey seinen Arbeiten mit dem Salpeter, nie Salpetersäure erhalten haben will; da aber so viele andere erfahrne Chemisten gerade das Entgegengesezte sahen, so fürchte ich, H. Ehrmann habe das Wasser, das ihm zum Sperren der Gefäße diente, nie auf Säure geprüft.

untergeht? doch er kann ja sagen, das Wasser verdunste als Wasser, die Lebensluft werde von der Säure geschieden, und die Salpeterluft bleibe beym Laugensalze zurük. Gegen dieses leztere streiten Erfahrungen; der Salpeter wird, wenn die Glühung desselben nur dauernd genug war, um einen großen Theil alkalisirt, und die noch rükständige Säure ist nichts, als eine wahre Salpeterluft, sondern als eine sehr phlogistische Säure im Salpeter, sie erhält auch nur die Gestallt einer Luft, wenn sie durch eine fremde Säure, die ihr das Feuer zuführt, vom Laugensalze geschieden wird v). Die fehlende Säure aber findet man in dem sperrenden Wasser, wie ich bey eigenen Versuchen sahe, und H. Watt es deutlich gezeigt hat w). Ja gegen das erstere streiten auch Erfahrungen; werden die Destillationsarbeiten in Geräthschaften angestellt, die mit Quecksilber gesperrt sind, so scheint nie im Anfang, und in der Mitte der Arbeit, Wasser, wie es doch seyn müßte, wenn das Wasser, als Wasser abgeschieden

 würde,

v) Gmelin, a. a. O.

w) Der triftigste Beweiß gegen den Saz, die Säure werde ganz in Lebensluft verändert, liegt gewiß darinn, daß das rükständige Alkali sowohl, als das vorgeschlagene Wasser, Säure enthält, und daß diese aufgefangene Säure beynahe hinreicht, den alkalisch gewordenen Theil des Salpeters wieder zu sättigen. Herr Watt genaue Versuche, a. a. O. lassen über diesen Punkt gar keinen Zweifel.

würde, und gegen das Ende der Arbeit muß ein wenig Thau erscheinen, wenn die durch die Gewalt des Feuers entwikkelte, und zu Salpeterluft ausgedehnte phlogistische Säure, einen Theil der gebildeten reinen Luft durch ihr Phlogiston wieder zu Wasser umbildet.

§. 41.

Ich sehe es vorher, man wird mir die Kunst, sehr gut im Zirkel schließen zu können, verwerfen; man wird sagen: ich lasse bey undiometrischen Arbeiten das umgekehrt geschehen, was ich bey der Destillation der Lebensluft aus Salpeter, hätte geradezu geschehen lassen. So scheint es; allein, so scheint es auch nur: denn, wenn ich erwäge, daß man bey der Destillation des Salpeters die Wahlanziehung der Grundsubstanz des Wassers zum Brennbaren aufhebt; wenn ich glauben muß, daß jene Substanz, durch den hindurchgehenden, stets währenden und erhöhenden Feuerstrom, äusserst verfeinert, und dann verflüchtigt wird; wenn ich annehme, daß die anziehende Kraft der Säure zu eben diesem Phlogiston des Wassers wächst, die vielleicht durch die mäßige Verwandschaft des Laugensalzes, zu der anfänglich nur schwach phlogistisirten Säure, oder vielleicht selbst durch die eigene Verwandschaft desselben zum Phlogiston, vermehrt wird; so sehe ich nicht ein, warum bey der Destillation des Salpeters, nicht das Entgegengesezte von dem geschehen

hen kann, was bey der Vermischung der reinen und Salpeterluft, zu geschehen pflegt. Hier ist kein dritter flüßiger, äusserst wirksamer und elastischer Körper, der die naturgemässen Wahlanziehungen aufhebt, jede, der im rechten Verhältniß stehenden Substanzen, die Grundsubstanz der Luft und ihr spezifisches Feuer, die Säure der Salpeterluft und ihr Phlogiston wirken hier nicht gedrungen durch eine fremde Kraft, sondern mit eigenen Kräften, und jeder Körper tritt in seine alten Rechte.

§. 42.

Bey den hier gegebenen Erklärungen habe ich überall voraus gesezt, daß es ein Phlogiston giebt; ich habe voraus gesezt, daß das Wasser aus diesem Phlogiston und der Grundsubstanz x) der reinen Luft bestehe; ich habe voraus gesezt, daß nur das Wasser des Salpeters in Lebensluft verwandelt werde, indem die Säure des Salpeters den brennbaren Bestandtheil des Wassers anzieht, und so die Natur einer sehr phlogistizirten Säure annimmt; ich habe

x) Ich sage mit Vorsaz, der Grundsubstanz der reinen Luft: denn nie wird mirs in den Sinn kommen, zu behaupten, das Wasser bestehe aus dieser Luft selbst, weil ich dann vergessen müßte, welch eine ausserordentlich große Rolle das Feuer beym Uebergange eines Körpers, aus dem flüßigen in den luftartigen, und aus diesem in jenem Zustand spielt.

es aber nicht bewiesen. Sollte wohl folgender Versuch etwas Beweisendes enthalten?

§. 43.

Ich schloß sechs Unzen Salpeter in eine gut beschlagene Retorte von der Art ein, wie sie sich Herr Bergrath Buchholz, H. Succov und H. Göttling bedienen, küttete in den Hals derselben ein an seinem einen Ende nach unten gebogenes Rohr, dieses Rohr aber in ein Glas mit einem gedoppelten Halse, welches acht Unzen destillirtes Wasser enthielt; der andere Hals dieses Glases faßte ein Rohr, das wie ein S gekrümmt war; durch dieses Rohr war das ganze mit der Wanne und den übrigen Geräthen verbunden. Wie die Verkittungen völlig getroknet waren, gab ich Feuer, und nachdem dieses die gemeine Luft der Gefäße ausgetrieben hatte, so erschien brennstoffleere Luft, die aber nicht ganz rein war, indem sogenannte phlogistische Prozesse sie nur bis auf $\frac{30}{100}$ verminderten. Nach dieser Luft, die etwa 6 Maaß betragen mochte, folgten andere 6 Maaß einer reinern Luft, und jezt entstanden im leeren Raum der mittlern Flasche rothe Dämpfe; eine Erscheinung, die während einer vollen Stunde nicht nachließ, sondern immer stärker ward. Jezt war ich gezwungen, die Arbeit zu beendigen, denn der Salpeter wurde mit solcher Heftigkeit aufgerissen, daß er die in dem Hals der Retorte gekittete Röhre fast verstopfte. Ich hatte in

allem

allem 24 Maaß Luft, und unter diesen waren die lezten 6 Maaß die reinsten. Das Wasser der Mittelflasche war sauer, es roch und reagirte wie phlogistische Salpetersäure, und wog jezt acht Unzen, und zwey Quentchen. Der Rükstand in der Retorte schielte ins Braune, er war äzzend, alkalisch, und dennoch sonderte Salpetersäure, Vitriolsäure, Salzsäure, Eßigsäure rothe Dämpfe in sehr großer Menge daraus ab. Die Säuren machten dieses Salz gallertartig; die Erde, die sich hiebey abschied, war Kieselerde y). — Woher nahm hier die Salpetersäure das Phlogiston, wenn sie es nicht aus dem Wasser des Salpeters nahm? woher entstanden die rothen Dämpfe in der Mittelflasche, wann sie nicht auf einer Zerlegung der Salpeterluft, bewirkt, durch die brennstoffleere, beruhten? Woher die brennstoffleere Luft? wenn sie nicht aus dem Entbrennbarten, durchs Feuer aufgelokkerten Wasser entstand? — Freylich kann H. Scheele diese Fra-

y) H. Watt hat denselben Versuch nur mit etwas veränderten Umständen, und mit einem höhern Grad von Genauigkeit, angestellt. Er kam dahin, den alkalisch scheinenden Rükstand mit der Säure des Mittelgefäßes beynahe sättigen zu können: denn er bedurfte nur wenige Tropfen Säure, und die Auflösung des Rükstandes in dem vorgeschlagenen Wasser hervorstechend sauer zu machen. Meine Vorrichtung hat indessen das vor der Wattschen voraus, daß man die Zerlegung der Salpeterluft deutlich wahrnehmen kann.

Fragen sehr gut nach seiner Hypothese von den Bestandtheilen der Hizze, und H. Lavoisier nach seiner von den Bestandtheilen der Säure, beantworten. Allein, wer fühlt es nicht, daß dieser Versuch, wenn er auch nichts für die Theorie von der Entstehung der Lebensluft aus entbrennbarten Wasser beweißt, uns doch so viel lehrt, daß die Säure selbst nicht in die Mischung der Lebensluft geht. Wenigstens giebt er, um mich eines Ausdruks des Herrn Watt zu bedienen z), zu Bemerkungen Anlaß, welche die Ungewißheit anderer Systeme so gut, als die Gewißheit des gegebenen über die Bestandtheile der Luft und des Wassers bestätigen. —

So gründete sich meine Meinung dennoch nur auf leere beweislose Muthmassungen? so wäre sie einer nächtlichen Lampe gleich, die dem Wanderer kaum die nächsten Gegenstände auf seinem Pfade erkennen läßt? — Aber, sind die Meinungen anderer wohl etwas mehr, als ähnliche Folgerungen und Beweise, aus willkührlichen Voraussezzungen abgeleitet? — Lassen Sie uns sehen, meine Leser! ob wir nicht ein helleres Licht zu finden, im Stande sind.

§. 44.

H. Lavoisier, H. Priestley, H. Cornette, H. Scheele, H. Watt u. a. haben, wie wir oben gese-

z) Annalen. 1. B. 1786. S. 37.

gesehen, und wie ich mit Stellen aus ihren Schriften bewiesen habe, eine sehr große Menge Salpeterluft bey der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, und Lebensluft bey der Destillation des aus jener Auflösung entstandenen Quecksilbersalpeters erhalten, wobey das Quecksilber größtentheils wieder hergestellt wird. Bey dieser Art, die Lebensluft zu verfertigen, erscheint also der Körper (die Salpeterluft) zuerst, der bey der Destillation des Salpeters zulezt erschien, und der (die Lebensluft) zulezt, den man dort zuerst erhält. Von dieser ganz eigenen Erscheinung muß es doch einen Grund geben. H. Lavoisier sagt zwar, daß, weil die Salpetersäure aus Lebensluft und Salpeterluft bestehe, das Quecksilber hier nur als Zwischenmittel wirke, durch welches beyde Luftarten von einander, und zwar vermöge einer nähern Verwandschaft des Quecksilbers zur reinen Luft, getrennt würden. Nimmt man aber seine Erklärung der undiometrischen Erscheinungen, oder vielmehr der Verwandlung der reinen Luft und Salpeterluft in Salpetersäure hinzu, so hat er offenbar einen Fehlschluß begangen a). Er sagt hier durchaus nichts von den bey beyden Erfolgen, so äusserst wirksamen Feuer. Ihm kommt also nicht, so wie mir, das zu Nuzze, daß ein vierter Körper die Wahlanziehungen der Stoffe vermehren, oder vermindern kann, wie dieses bey der Destillation des Salpeters durch die äus-

a) Lavoisier. a. a. O. 2. Th. S. 387 — 391.

äussere Wärme geschiehet, denn Quecksilber und Salpetersäure geben auch, ohne äussere Wärme, Salpeterluft.

§. 45.

Da nun die Zerlegung der Salpetersäure, wenn wir auch H. Lavoisiers Hypothese von ihren Bestandtheilen gelten lassen, nicht so leicht von statten gehet, wie man dieses bey der Destillation des Salpeters zur Gnüge gewahr wird, so muß wohl bey der Auflösung des Quecksilbers, und der dabey gleich anfänglich vorgehenden Bildung der Salpeterluft, ein besonderer Stoff wirksam seyn, welchen H. Lavoisier übersahe, oder übersehen wollte. Daß dieses ein Bestandtheil des Quecksilbers, und daß es das verachtete Phlogiston sey, wird beynahe keiner verneinen können; es reden zu viel Erfahrungen für das Daseyn eines solchen Stoffes in den Metallen, und es scheint eine ausgemachte Wahrheit zu seyn, daß eine metallische Erde, nie ohne Phlogiston oder Luft b) ist, und daß ich den einen dieser Stoffe nur von ihr trennen kann, wenn ich ihr den andern, und zwar unter besondern Umständen

den

b) Ich richte mich hier nach dem bis jezt üblichen Sprachgebrauche, sonst sehe ich die Luft keinesweges als einen Bestandtheil der Metallkalke, wenigstens derjenigen an, die durch das Feuer allein entstanden sind, wie ich unten zeigen werde.

den zuführe. Wenn man also Quecksilber in Salpetersäure auflößt, so kommen eigentlich fünf Stoffe in Wirkung; die eigentliche Erde, und das Phlogiston des Metalls, die eigentliche Säure, das spezifische Feuer, und das Wasser der Säure. Im Augenblik der Berührung greift die Säure, gestärkt durch ihr spezifisches Feuer, den vornehmsten hier wirkenden Stoff, das Quecksilber an; man bemerkt, wann die Säure anders sehr stark, und nicht zu phlogistisch ist, Wärme: denn die Säure, oder vielmehr ihr spezifisches Feuer, entwikkelt die unbekannte Substanz, diese verbindet sich mit einem Theile der Säure, und mit einem Theile des freywerdenden Feuers c), und wird dadurch luftförmig ausgedehnt; man fange sie auf, es ist Salpeterluft. Die Entstehung einer neuen Menge dieser Luftart, währet ohne äussere angebrachte Wärme, so lange fort, als ein Ueberfluß an Säure, ein Reichthum an brennbarem Wesen, und an spezifischem Feuer da ist; mangelt lezteres, so hört ihre Entstehung auf, und man muß zur äussern Wärme seine Zuflucht nehmen. Das nun von aussen angebrachte Feuer

c) Die Entwikkelung des Phlogistons durch Feuer, ist immer mit empfindbarer Wärme verknüpft, daher hier die empfindbare Wärme. Gesezt, diß wäre hier auch nicht der Fall; so wird die, während der Auflösung entwikkelte, zuvor aber gebundene Wärme, nicht alle an das entstehende Quecksilbersalz und die Salpeterluft gebunden, sondern die überflüßige geht als empfindbare Wärme fort.

Feuer wird zu spezifischer Wärme, und giebt der Säure stärkere Kraft, diese entwikkelt mehr Phlogiston, und bildet nun mehr Salpeterluft. Diese Bildung der Salpeterluft hat auch nicht eher Grenzen, bis die eigentliche Säure ganz in diesen elastischen Körper verwandelt ist.

§. 46.

Jezt haben wir einen rothen, vom brennbaren Wesen beynahe, und von Säure ganz freyen Körper d), einen Metallkalk, der, wenn wir die Körper betrachten, die bey seiner Bildung mitwirkten, aus nichts andern bestehen kann, als aus der Erde des Metalls, und einer fremden Substanz, die seine vermehrte Schwere verursacht: denn der Kalk übertrift das zur Arbeit genommene Metall sehr am Gewicht e). Was für ein Körper ist denn nun diese unbekannte Substanz? welcher könnt es anders seyn, als das Wasser? unter den Körpern, die bey jenem

d) Die triftigsten Beweise für den Saz: der rothe Niederschlag ist salpetersäure frey, haben Herr Wiegleb (Kleine Abhandl. 2. Th. S. 123.) und H. Cavendisch (Annalen 1. B. 1785. S. 337.) gegeben. Doch sehe man darüber auch H. Bergrath Buchholz Schrift, über das Megirsche Acidum pingue S. 86. nach.

e) Fontana behauptet, daß das Gewicht des Quecksilbers um $\frac{1}{8}$ beym Verkalken zunimmt. Annal. 1. B. S. 157. 158.

jenem Versuche zusammen trafen, findet sich wirklich keiner, der beym Kalke noch rückständig seyn kann, als allein das Wasser. Der rothe Quecksilberkalk ist also, wie es auch H. Cavendisch f) und Watt g) annehmen, eine Verbindung der Quecksilbererde und des Wassers; und dieses Wasser besteht aus einer besondern Grundsubstanz und brennbaren Wesen, oder, wie H. Lavoisier selbst zugiebt, aus brennbarer Luft, (brennbaren Wasserstoff) die hier in dieser, oder jeder andern Verbindung, bey der sie ihre Elastizität verlohr, wohl schwerlich als Luft gedacht werden kann, weil, wie H. Lavoisier ja auch behauptet, die Körper ihre Luftgestallt dem Feuer verdanken h) und dieses bey jeder Vertauschung ihres flüßigen Zustandes mit einem dichteren bemerkbar verlohren geht.

§. 47.

f) Cavendisch Annalen 1. B. 1785. S. 338.

g) Watt Annal. 2. B. 1785. S. 23. u. s. f.

h) Lavoisiers Schriften 3. Th. S. 110 — 135. S. 134. sagt H Lavoisier, jede Luft sey eine Auflösung eines flüßigen, vielleicht gar festen Körpers, durch das Feuer. Man wende diese unterstrichenen Worte auf meine Behauptungen an, und sage mir dann, ob nicht der Beweiß für die Entstehung der Lebensluft aus Wasser selbst in H. Lavoisiers ältern Schriften liegt.

§. 47.

Man sezze diesen Quecksilberkalk einem heftigen Feuer aus: was geschiehet? Die Quecksilbererde, die nun nicht mehr durch zwei Kräfte zugleich, durch Säure und Feuer angegriffen wird, erhält ihre vorige Verwandschaftskräfte wieder, sie übt sie gegen das Phlogiston aus, und entzieht es dem Wasser, dessen Bestandtheil es ist, und wird durch dieses Phlogiston wieder hergestellt, das Wasser aber, nun frey von seinen verkörpernden Banden, wird durch den hindurch gehenden Feuerstrom ausgedehnt, es verbindet sich mit diesem Feuer zu reiner Lebensluft, die darum weit reiner, als die aus Salpeter erhaltene seyn kann, da die metallische Erde dem Wasser alles Brennliche entzog. Allein dieses Wasser, das dem Quecksilberkalke das mangelnde Phlogiston zur Wiederherstellung lieferte, enthält nicht so viel von diesem Grundprinzip, als die Säure dem Metall raubte, daher wird auch ein Theil des Kalks als Kalk aufgetrieben, oder bleibt am Boden des Gefäßes zurük i).

§. 48.

i) Es ist noch ungewiß, ob nicht aller Kalk bey diesem Versuche wieder herstellbar sey. H. Priestley (Vorrede zum 3. Theil) behauptet zwar die Nichtwiederherstellbarkeit des Ganzen, aber H. Abt Fontana (Untersuchungen über die Luft S. 124. und Annalen 2. B. 85. S. 157) und H. Lavoisier (a. a. O. 3. Th. S. 383.) be-

§. 48.

Nimmt man diese Erklärung mit H. Cavendisch, Watt und mir an, so ist es unnöthig, die Salpetersäure aus dem reinsten Antheile der Luft und der Salpeterluft zu bilden, jene mit dem Quecksilber als reine Luft in Verbindung zu bringen, und diese als einen besondern Urstoff anzusehen k). —

behaupten die völlige Wiederherstellbarkeit. Diese Behauptung erhält durch H. Watts neuere Bemerkung (a. a. O. §. 9.) einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit; dieser erhielt das zur Arbeit genommene Quecksilber bis auf 22 Gran von 240 wieder, und glaubt, daß, wenn er den aufgestiegenen orangefarbenen Sublimat genugsames Feuer habe geben können, dieser gleichfalls wiederhergestellt seyn würde. Dem sey nun, wie ihm wolle, das Quecksilber werde ganz wiederhergestellt, oder nicht, so schadet diß meiner Meinung, von den Bestandtheilen des Kalks und der Lebensluft nichts.

k) Wichtige Beweiße gegen diese Theorie des H. Lavoisier enthalten die Versuche Watts, welche er mit Salpetersäure und Erden, Salpetersäure und Metallkalken, Salpetersäure und Quecksilber anstellte. Beym leztern Gemisch erhielt er gleich Anfangs eine wahre bleibende Salpeterluft, doch lange nicht in dem Verhältnisse, wie sie nach H. Lavoisier Rechnung erhalten werden müßte. Bey den ersten Mischungen nach der Lebensluft, rothen Salpeterdunst.

Man bedarf ferner nicht die Hizze aus Phlogiston und der sauren Grundsubstanz der Lebensluft zusammen zu sezzen, diese leztere mit dem Wasser des Kalks und Phlogiston zu Lebensluft, jenes aber, das Phlogiston der Hizze, mit dem Quecksilberkalke zu wiederhergestellten Quecksilber umzuschaffen l). Es ist zwar wahr, daß die eine Art zu schliessen nicht weniger einen Zirkel beschreibt, als die andere, nur fragt sichs, welches die einfachste und passendste für die Geheimnisse der Natur sey, und welche die mehrsten Zweifel zurük läßt.

§. 49.

H. Kirwann sagt zwar, die Quecksilber-Kalke, und überhaupt alle Metallkalke, enthielten mehr, oder weniger fixe Luft m), diese theile bey der Wiederherstellung des Kalks das fehlende Brennbare mit, die reine Luft aber, der andere Bestandtheil der fixen, gieng als solche in die angelegten Gefäße. Ich

dunst. Es ist also wohl gewiß, daß nicht bey der Bildung, sondern bey der Vermischung der Salpeterluft mit reiner Luft eine Zerlegung statt findet.

l) Annalen 1. B. 85. S. 292. H. Scheele fühlt es selbst, wie schwankend die angeführten Gründe für seine Erklärung sind, daher gab er an der andern Stelle eine erläuternde Anmerkung, welche aber, so viel ich einsehen kann, seiner Meinung keine unumstößliche Stüzze unterlegt.

m) Ueber die anziehende Kraft der Salze 1. St. S. 98. 116. 2. St. S. 55.

Ich zweifele daran, daß alle Metallkalke ohne Ausnahme Luftsäure enthalten, und daß die Wiederherstellung derer, die sich durch bloßes Glühen herstellen lassen, durch das Phlogiston der Luftsäure bewirkt wird. Denn wäre dieses der Fall, so müßte die Luftsäure nie als Luftsäure von solchen Kalken durch das Glühen geschieden werden können n). Dennoch habe ich auch nichts darwider, wenn man in einigen, vorzüglich in denen durch Säuren und Luftgesäuerten Niederschlagemitteln gefertigten Metallkalken, die Luftsäure sucht, weil mirs für meine Erklärung gleichgültig seyn kann, ob der reine Theil der Luft, welchen die Kalke unwiderleglich verschlukken, in fixe Luft, oder in Wasser umgebildet wird, denn beyde Körper haben dieselben Bestandtheile, jedoch jeder in einem andern Verhältnisse, nur wünsche ich, daß man endlich einmal einen Unterschied unter diesen Kalken machen, und nicht allgemeine von ihnen sagen möge, sie halten Luftsäure, oder wie andere wollen, Lebensluft, denn einige führen, wie ich aus Versuchen weiß, Wasser, andere Luftsäure und Wasser o).

n) Fourcroy a. a. O. S. 99. 120. Er erhielt aus luftsauren Eisenniederschlage, die Luftsäure unverändert, ja mit etwas brennlicher gemischt wieder, und doch war der Rükstand dem Magnet gehorsam.

o) Man sehe unten den 2ten Aufsaz.

§. 50.

Aber woher kommt denn die Luftsäure in dem auf nassen Wege gebildeten Quecksilberkalk; entsteht sie etwa nach Volta aus Wasser und brennbarem Wesen p)? oder wird sie wirklich nach H. Kirwann und Priestley, aus reiner Luft und Phlogiston gebildet? Ist dieses leztere hier der Fall, so muß entweder die Salpetersäure wirklich schon brennstoffleere Luft enthalten, oder das Wasser, womit die Säure verdünnt war, erst zu dieser Luft umgeschaffen werden, ehe sie Luftsäure bilden kann. Nun ist aber das eine so wenig wahrscheinlich, als das andere, und es scheint wirklich der Natur der Sachen anpassender zu seyn, wenn man das Wasser allein, als einen Bestandtheil des Quecksilberkalkes ansiehet, und ihn als Wasser dasjenige bewirken lässet, was ein erst neu entstandener Körper (die Luftsäure) bewirken soll.

§. 51.

Herr Scheele hat sich zwar vorgeblich bemüht, das Wasser, welches er für einen der Bestandtheile der Metallkalke hält, durch das Glühen derselben mit Kohlenstaub abzuscheiden q). Aber H. Lavoisier war hierin glüklicher, er erhielt bey der Wiederherstellung des Bleyes, Quecksilbers und anderer Kal=

p) Annal. 1. B. 1785. S. 56.

q) Annal. 1. B. 1785. S. 291 — 293.

Kalke durch Kohlenstaub, oder entzündliche Luft, wenn er diese Arbeit in verschlossenen Gefäßen vornahm, Wasser r), und ich habe ohne Zuthun irgend eines andern Körpers, als des Feuers, aus mehreren Kalken, Wasser erhalten s). H. Lavoisier, Meußnier und de la Place sehen dis zwar als einen Beweiß für ihre Meinungen von den Bestandtheilen und der Zusammensezzung des Wassers, von der Beschaffenheit der metallischen Kalke, der brennbaren und der Lebensluft an; allein ich frage jeden unbefangenen Leser, ob diese Erfahrung nicht eben so beweisend für meine Meinung ist? könnte man nur dann Wasser aus einem Metallkalke scheiden, wenn man ihm brennbare Stoffe zusezte, so wäre es freylich glaublicher, daß dieses Wasser aus der reinen Luft im Kalke, und dem zugesezten brennbaren Wesen gebildet ward, da man aber aus mehreren Kalken Wasser, ohne allen Zusaz scheiden kann, so muß dieses Wasser doch wohl Bestandtheil des Kalks gewesen seyn.

§. 52.

Freylich scheint das bey meiner Erklärung von der Bildung der Lebensluft durchs salpetersaure Quecksilber, und bey meiner Meinung von den Bestandtheilen des Quecksilberkalkes im Wege zu stehen,

r) l'Histoire de l'Academie des Sciences 1784. Gött. Anzeigen. 1785. 125. St. S. 1525.

s) Man sehe unten den 2ten Aufsaz.

daß für sich verkalktes Quecksilber, welches nach Lavoisier aus ungetheiltem Quecksilber und reiner Luft t), nach H. Kirwann aus brennbarleerem Quecksilberkalke und Luftsäure u), nach H. Cavendisch v) und Scheele aber aus brennbarem Kalke und Wasser bestehen soll w), auch reine Luft giebt, wenn dieser Kalk einem angemessenen Feuer ausgesezt wird. — Ist es aber nicht möglich, daß während der langen Dauer des Verkalkens, wie es H. Cavendisch vorstellt, die reine Luft, welche gewiß vom Quecksilber angezogen und eingesogen wird x), sich mit einem Theile des brennbaren Wesens, oder auch mit der ganzen Menge desselben zu Wasser verbindet, und als solches am Quecksilberkalke hängt y), und ist dann die Vorstellung, so ich mir von dieser Sache mache, ich meine die Verkalkung des Quecksilbers oder irgend eines andern Metalls in reiner oder gemeiner Luft, die wahre, so hält freilich der Quecksilberkalk so viel Phlogiston, als das Quecksilber selbst, nur hier in einer

t) a. a. O. Th. 3. S. 43.

u) a. a. O. 1. St. S. 98. 116.

v) Annalen 1. B. 85. S. 338.

w) Annalen 1. B. 85. S. 237.

x) Lavoisier a. a. O. 3. Th. S. 42. Priestley 5. Th. S. 124.

y) Ein Theil des Brennlichen geht doch auch hier gewiß verlohren, da für sich verkaltes Quecksilber ohne Kohlenstaub nicht ganz wiederherstellbar ist. Maquer 2. Th. S. 368.

ner andern Verbindung, nicht als Phlogiston des Metalls, sondern mit dem Grundtheile der reinen Luft, zu einem neuen Körper dem Wasser, (oder, wenn man es lieber will, der Luftsäure z) verbunden, und dann wird beym angemessenen Glühen des Kalks doch alles so erfolgen, wie bey einem durch Salpetersäure gefertigten Kalke.

§. 53.

Es liegt zwar bey meiner Erklärung dieser Erfolge ein neuer Kreisschluß zum Grunde, allein mir deucht doch, diß sey nur scheinbar: ich glaube, daß die Verschiedenheit der Erfolge, ich meine hier das Anziehen der reinen Luft des werdenden und Wiederabscheiden derselben, aus dem wiederherzustellenden Quecksilberkalke

z) Ich glaube hier noch einmal sagen zu müssen, daß mirs bis jezt noch gleichviel seyn kann, ob man Luftsäure oder Wasser in den Metallkalke annehmen will; beyde bestehen aus reiner Luft und Phlogiston. Einen eben so triftigen Beweiß für diese Sache, wie der des H. Priestley, so weit sie die Bestandtheile der Luftsäure betrift, gab H. Lavoisier, der die reine Luft durch das Verbrennen der Kohlen in ihr, ganz in Luftsäure veränderte, und durch Rechnung zeigt, daß zu $79\frac{1}{2}$ Th. Lebensluft 29 Theile Kohlen, die frey von Erde, brennlicher Luft und Salzen sey, gefordert werde, l'Hist. de l'acad. R. des Sciences 1784. Gött. Anzeigen 85. 125. St. S. 15. 26.

kalke von der mehr oder wenigern Wirksamkeit des von aussen angebrachten Feuers abhängt, das man beim Verkalken oder Wiederherstellen einer und derselben Portion Quecksilber anwenden muß. Beym Verkalken des Quecksilbers hat man weit weniger Feuer nöthig, als bey seiner Wiederherstellung; dieses mehr, oder wenigere, kann die Wahlanziehung des Kalks zum Phlogiston, und des Phlogistons zur reinen Luft, oder vielmehr zu ihrem Grundstoffe, sehr verändern a).

§. 54.

Allerdings ist denn nach dieser Theorie, Quecksilberkalk grade das, wofür ihn H. Lavoisier ansiehet, Quecksilbermetall mit reiner Luft verbunden, nur nicht in der Form, wie er sich die Sache denkt. Er ist und bleibt ein Kalk, der eines Theils seines brennbaren Wesens beraubt ist, der aber einen andern weit grössern Theil dieses Prinzips hergeliehen hat, um ein neues Zusammengesetztes mit der reinen Luft zu bilden, welches nun mit der Quecksilbererde verbunden, diese zu nichts mehr und nichts weniger, als einen wahren Kalk macht b).

§. 55.

a) Man muß es zugleich nicht vergessen, daß die Verkalkung dieses Metalls in ofnen, die Wiederherstellung aber in verschlossenen Gefäßen geschiehet, dort hat die Luft immer Zutritt, hier ist sie abgeschnitten.

b) Quecksilber für sich verkalkt, sagt H. Fontana (An-

§. 55.

Nimmt man die von mir vorgetragene Meinung von der Entstehung, und den Bestandtheilen eines auf troknem Wege entstandenen Quecksilberkalks, als wahr an, so dient sie auch zu einigem Aufschluß jenes Streits, der über die mögliche Verkalkung der übrigen edlen Metalle geführt ist. Diese werden denn auch nichts anders seyn, als ihres Brennbaren in etwas beraubte Metalle mit reiner Luft vereint, die an brennbares Wesen gebunden ist, sich in ihre Zwischenräume gesezt, sie aufgelokkert, und dadurch ihre spezifische Schwere vermindert, ihre absolute aber vermehrt hat. Entfernung dieser Luft durchs Feu=

(Annal. 2. B. 1785. S. 157.) nimmt $\frac{1}{8}$ am Gewicht zu. Wird es wieder hergestellt, so erhält man das Quecksilber, und $\frac{1}{8}$ reine Luft wieder. Dieser Zuwachs kommt von der Luft, und ist keine Zerlegung der Wärme, keine neue Erzeugung der Luft. Dieser fremde Stoff enthält gewiß den das Quecksilber herstellenden Stoff, den das Feuer bewegt, und welchen der Kalk anzieht, indem er dessen beraubt und darnach begierig ist. Die Kalke sind auch des Brennl. nicht beraubt, die Luftsäure führenden noch weniger. — Was also das Gewicht vermehrte, ist reine Luft mit Brennlichen gemengt. Wird es durch Feuer bewegt, so stellt es den Kalk her, weil dieser näher mit dem Brennlichen verwand ist, der andere Theil geht als reine Luft davon. Wie richtig, und wie nahe war H. Fontana hier der Wahrheit.

Feuer, oder vielmehr Zerlegung des aus ihr und dem brennbaren Wesen gebildeten neuen Körpers, des Wassers und Wiedervereinigung des Metalls mit diesem in ihm schon liegenden brennbaren Wesen, stellt das Metall wieder her.

§. 56.

Fände nicht wirklich so eine Verbindung statt, wie ich sie mir in den Metallkalke edler Metalle gedenke, so sehe ich nicht ab, wie die Ameisensäure, den für sich gefertigten Quecksilberkalk herstellen könnte, wenn man ihn damit digerirt c)? Wie die Kalke edler Metalle ohne alles Brausen von einigen Säuren aufgenommen werden könnten? Müßte nicht das völlig Entgegengesezte von diesen allen geschehen, wenn diese Kalke ein, oder die andere Luftart, es sey nun auch, welche es wolle, enthielten. — Mit den unvollkommenen Metallen scheint noch etwas mehr vorzugehen, sie scheinen nicht allein Luft einzusaugen, und zu einem neuen Körper umzubilden, sondern auch einen weit grössern Theil ihres Brennlichen einzubüßen, weil sie nach Abscheidung der eingesogenen Luft durch das Feuer, nie eigentlich, sondern nur zur Hälfte wieder hergestellt werden d), wie

c) Marggrafs Schriften 1. Th. S. 328.

d) Cavendisch a. a. S. 338.

wie dieses H. Fourcroy an Eisenniederschlägen e) und an Eisenrost f) gefunden hat.

§. 57.

Ganz eigen und für meine Meinung beweisend, für H. Lavoisier aber durchaus verneinend, scheint es zu seyn, daß H. Fourcroy aus Luftsäuren Eisenniederschlägen lauter fixe Luft, und nicht ganz wiederhergestellte Kalke, aus Eisenrost aber fixe und brennbare Luft, und beinahe wieder hergestelltes Metall erhielt, wenn er jene Kalke dem Feuer aussezte. — Ja, daß er es in seiner Gewalt hatte, das Eisen als Metall, oder als Kalk aus seinen Auflösungen zu scheiden. Ja nachdem er caustische oder milde Alcalien als Niederschlagmittel anwandte g), und daß ich aus mehreren Metallkaken Wasser zu scheiden im Stande war **). Wenn diese Beobachtungen nicht für das Daseyn eines besondern brennbaren Wesens beweisend sind? Wenn sie nicht lehren, daß der Metallkalk das Brennliche anders modifizirt enthält, als es das Metall enthielt? wenn sie überhaupt nicht beweisend für die mehrsten Sätze der Herren Kirwann, Cavendisch sind, die ich hin und wieder vorgetragen habe, so sehe ich nicht ein, durch welche Beweise man die Lehren vom Phlogiston,

e) Fourcroy Versuche S. 100.

f) Daselbst S. 120.

g) A. e. a. O. **) M. s. den folgenden Aufsaz.

ston, von der Bildung der brennbaren Luft aus Phlogiston und Feuer, der fixen aus Lebensluft und Phlogiston, u. s. w. unterstüzzen will. Ich gestehe es indessen sehr gern, daß hier noch sehr viel Dunkelheit herrscht, und daß ich weit geneigter bin, die fixe Luft in der auf nassen, als auf trokenem Wege entstandenen Metallkalken zu suchen, weil die Luftsäure weit weniger Brennbares zu ihrer Bildung fordert, als das Wasser, und alle Beobachtungen dafür reden, daß ein Metall durch Säuren mehr Brennliches verliehrt, als durch Feuer h).

§. 58.

Noch einmal kehre ich zur Salpetersäure zurük: Wer schreitet nicht gern auf einem Pfade fort, welchen er sich endlich durch Wegräumung mancher Hindernisse gebahnt zu haben glaubt. — Hätte die Behauptung des H. Lavoisier Grund, daß nemlich die

h) H. Lavoisiers oben angeführte Scheidung des Wassers aus Bleikalk, und H. Fourcroys Scheidung der brennlichen Luft aus Eisenrost, so wie meine Versuche mit mehreren Metallkalken, haben mirs nur zu deutlich gelehrt, daß die Kalke in Rüksicht ihrer Bestandtheile sehr verschieden sind. Da aber einige Metallkalke ausser der Luftsäure und der Lebensluft, auch Wasser liefern, so ist mirs wahrscheinlich, daß das Wasser ein Hauptbestandtheil der Metallkalke, und vielleicht die einzige Ursach aller daraus zu scheidenden Lufftarten sey.

die Salpetersäure aus Salpeterluft und Lebensluft, in einem angemessenen Verhältnisse beyder Theile besteht, dann ist es eine platte Unmöglichkeit, daß diese Säure Lebensluft geben kann, wann ich sie durch ein glühendes thönernes Rohr jage, wie dieses Priestley, Geyer, Achard und Scheele gezeigt haben. H. Geyer erhält bekanntlich 7 — 800 Cubiczoll aus einem Pfunde schwacher Säure. Hier ist kein Zwischenmittel, welches die vermeinten Bestandtheile trennen könnte, als der Thon; Allein es ist auch meinen Beobachtungen gleich viel, ob man die Säure durch glühenden Thon oder Glas treibt, beyde Röhren bleiben ungeändert, führen keine Spur von Säuren; Und würden nicht, fände die Zerlegung der Säure in Lebensluft und Salpeterluft, durch den Thon oder das Glas auch statt, würden dann nicht, wenn man H. Lavoisiers Theorie in ihrem ganzen Umfange nimmt, beyde Bestandtheile der Säure, so wie die Gewalt des Feuers und die Wirkung des Thons oder Glases sie trennte, sich wieder vereinigen, wenn sie sich berührten, und ihrem ganzen Umfange nach, das wieder werden, was sie waren? Salpetersäure. Denn bey diesen Versuchen kann man beyde Luftarten nicht so von einander abgesondert erhalten, als bey den Arbeiten mit Quecksilber: Beyde Luftarten entstehen hier zugleich, und doch verschwindet die reine Luft hier nicht, es bleibt wenigstens ein beträchtlicher Theil derselben in den Rezipienten zurük.

§. 59.

H. Scheele nahm dephlogistizirte Salpetersäure bey der Wiederholung dieses Priestleyischen Versuchs; diese kann kein Uebermaß an dephlogistizirter Luft enthalten, wie es H. Lavoisier von der gemeinen Säure glaubt i): Sie muß und wird also wirklich beyde Luftarten nur grade in dem Verhältnisse führen, wie sie zur Bildung der Säure gefordert werden, und dennoch behielt H. Scheele ein beträchtliches an reiner Luft. Da hier nun offenbar etwas ganz anders geschahe, als nach der Theorie geschehen sollte, so muß H. Lavoisier die Salpeterluft entweder mit dem Thon der Röhren in Verbindung treten, oder gar durch ihre Poren entwischen lassen, oder er muß mit H. Ingenhouß, Bertholet und vielen andern annehmen, daß die Salpetersäure nach ihrem ganzen Wesen in reine Luft

i) A. a. O. Th. 2. S. 398. Warlich diß sagte H. Lavoisier doch nur, um eine Lükke in seiner Theorie auszufüllen; nemlich, um das mit einander zu vereinigen, daß man weit mehr reine Luft bey der vermeinten Zerlegung der Säure erhält, als man zu ihrer Wiederzusammensezzung bedarf. Hätte er ja Salpetersäure, die durch Thon oder Eisenvitriol ausgetrieben war, nach Scheelens Art durch Kochen entbrennbart, so müßte er an den rothen Dämpfen, die sich hier entwikkeln, sehen, daß seine Vermuthung im eigentlichen Sinne, Vermuthung war.

Luft verändert werden kann k), oder er muß endlich annehmen, daß hier das Wasser wirklich einen Theil der Lebensluft liefert, daß die Salpetersäure, als Säure übergehe, und in den zum Sperren bestimmten Wasser befindlich sey. Nimmt H. Lavoisier dieses mit mir an, wo bleibt denn sein anderer Bestandtheil des Wassers, die brennliche Luft (der brennliche Grundstoff des Wassers?) entweicht diese durch die glühende Röhre? ich zweifele.

§. 60.

Wir haben oben angenommen, das Wasser bestehe aus dem Grundstoffe der reinen Luft und brennlichen Wesen; wir haben das Entstehen der reinen Luft bey der Destillation des Salpeters aus der Verbindung des brennbaren Wesens jenes Wassers, was dem Salpeter anhängt, mit der Säure und der Ver-

k) So etwas sagt H. Lavoisier ja auch wirklich (Th. 3. S. 376.) wo er anführt, daß Bertholet die Säure ganz in Lebensluft verändert habe, und gewisse, die Wärme des Salpeters und die Entstehung der fixen Luft aus Salpetersäure betreffende Folgerungen daraus zieht. Doch vielleicht rührt diese Stelle nicht von ihm her, H. de la Place hatte Antheil an der Abhandlung über die Wärme. Gehört sie ihm demohnerachtet, so ist es ein neuer Beweiß, daß die Theorien, von denen hier die Rede ist, eben nicht zu fest gegründet sind.

Bayerische Staatsbibliothek München

Vereinigung des Feuers, mit den entblößten Grundstoff des Wassers erklärt. Lassen Sie uns, meine Leser! diese Erklärung auch auf die Entstehung der reinen Luft aus der ungebundenen Salpetersäure anwenden.

§. 61.

Im Augenblik also, da die in Dunst aufgelößte Säure durch die glühende Stelle des Rohrs geht, wirkt das Feuer auf den wässrigen Theil der Säure, und macht ihn zur Zerlegung geneigt, die Salpetersäure selbst zieht das Brennbare des Wassers an, und wird Salpeterluft, das Wasser aber, oder vielmehr sein Grundstoff durch den Verlust des Brennbaren und durch die Verbindung mit Feuer, zu reiner Luft. Diese reine Luft wird indessen zum Theil durch die Salpeterluft im übrigen Raume der Gefäße wieder zersezt, und geht in ihren vorigen Zustand zurük. Da nun die Salpeterluft wegen der Menge eigentlicher Säure, und wegen der Menge des Brennlichen, welchen das viele Wasser während seiner Zerlegung absezt, häufiger ist, wie beym Versuch mit Salpeter, da hier ferner das Wasser keinen so hohen Grad des Glühens erträgt, als wenn es an eine feuerfeste Substanz, wie die Laugensalze, Erden und Metallkalke es sind l) gebunden ist, so entsteht ohnehin weni-

l) Wie viel ein starkes Glühen überhaupt zur Entstehung der reinen Luft beyträgt, lehret Geyer

niger brennstoffleere Luft, wie sonst eine so große Menge Wasser geben würde, die, wenn das Wasser nur $\frac{3}{4}$ Theile in einem Pfunde schwacher Säure ausmacht, wenigstens 3 bis 400 Maaß ausmachen müßte. Daher, und wegen der Zurükbildung eines Theils der entstandenen Lebensluft durch das Phlogiston der Salpeterluft, rührt es, daß man nur 7 — 800 Czoll aus einem Pfunde Säure, also kaum den zehnten Theil erhält.

§. 62.

Ich fühle es wohl, meine Erklärung dieser Priestleyschen Beobachtung ruht noch auf einen sehr morschen Grunde. — Mann kann mir zwar nicht mehr einwerfen, es sey keine einzige beweisende Beobachtung bekannt, daß die Salpeterluft bey diesen und allen vorhin erwähnten Versuchen zum Vorschein komme, dafür habe ich zwiefache Beweiße aufgestellt. Denn selbst bey der Bereitung der reinen Luft aus lauterer Säure erscheint sie nach H. Geyers m) und Scheelens n) Beobachtungen, als Säure. Jener erhielt eine nach Salpetersäure riechen-

Geyer, (a. a. O. S. 34.) doch fordert die Entstehung der Lebensluft bey Salpetergesäuerten Erden und Metallkalken, weit weniger Hizze, als beym Salpeter selbst (S. Watt Annal. 1786. a. a. O. §. 7.)

m) Geyer a. a. O. S. 34.

n) Scheele a. a. O. S. 296.

chende, und schwer von diesem Geruche zu reinigende Luft, und dieser Salpetersäure und Salpeterdampf. H. Scheele glaubt zwar in dieser Erscheinung einen Beweis seiner Hypothese von den Bestandtheilen der Hizze zu finden, sollte sie aber nicht eben so wohl einen Beweis für die von mir vorgetragene Erklärung abgeben können?

§. 63.

H. Scheele giebt mir endlich selbst den wichtigsten Beweis gegen seine Theorie in die Hände. Wer fühlt es nicht, wenn man seine neueste Beobachtung von Entstehung der Lebensluft aus bloßer dephlogistizirter Salpetersäure hervor gebracht, durch die ganz einfache Wirkung des Sonnenlichts lieset, oder gar nachmacht, und dann brennstoffleere Luft und phlogistische Säure nach und nach entstehen siehet, daß der Erfolg dieses und des vorigen Versuchs eine und derselbe ist, und daher auf den nemlichen Ursachen ruhen, und dieselbe Erklärung leiden müsse. Beweißen diese Erscheinungen nicht deutlich, daß die Lebensluft aus Wasser entsteht, dem die Salpetersäure, oder jeder andere nach den entzündlichen Grundstoff begierige Körper, diesen Grundstoff entziehet, und so die Grundsubstanz der Luft von ihren verkörpernden Banden befreyet, und eben dadurch für die Aufnahme einer beträchtlichen Menge des Elementarfeuers, und für die Annahme der Luftform empfänglich macht. H. Scheele fand auch im Erfolge

folge dieses Versuchs einen abermaligen Beweiß für seine so oft erwehnte Hypothese; Allein ich wage es, dem Leser noch einmal zu fragen, bey welcher von allen Meinungen findet er die größten Dunkelheiten, und für welche von allen fand er in seiner Seele die mehrste Empfänglichkeit.

§. 64.

Wie und wodurch wird mans uns auch je beweisen, daß Hizze, Licht und Feuer, Verbindungen der sauren Grundsubstanz der Luft und des Phlogistons sind. Ist Licht und Hizze nicht Eigenschaft des in Bewegung gesezten Feuers? und Feuer einzig und allein das Element dieser Eigenschaften? Man denke an den elektrischen Funken, und an alle Wirkungen dieser eignen Materie. Sind es nicht Wirkungen eines in Bewegung gesezten Feuers? Mögen doch Hizze, Licht und elektrische Materie immerhin Modificationen des Elements seyn, mag doch das Element hier an andere Materie gekettet seyn, so bleibt doch Elementarfeuer, Element dieser Modification, und Mitelement der Lebensluft. Denn sey es das Element der Wirksamkeit oder der Trägheit, als freyes Feuer, — als Mitelement der Feuerluft, ist es thätig.

§. 65.

Nie wird man uns überzeugen können, Salpesäure sey eine Verbindung der sauren Grundsub-

stanz der Lebensluft (Princip Oxygine) mit der Salpeterluft. Ist sie, jede Erfahrung mit der Wage gewogen, daran sie werth ist, nicht eine Verbindung einer besondern, und nach ihren Bestandtheilen uns noch völlig unbekannten sauren Substanz mit Wasser und verborgener Wärme? Ja, sie enthält so wenig reine Luft, so wie wir uns dieses Wesen denken müssen, als daß sie drein verwandelt werden kann: wie, sie scheint nur der Körper zu seyn, daran wir uns, nebst andern Brennbares anziehenden Körpern bedienen müssen, um den Grundstoff der reinen Luft von seinen verkörperndern Banden zu befreyen.

§. 66.

Sind die Erfahrungen, die ich aus älteren Schriften der erfahrensten Forscher für diese Sätze angeführt habe, nicht beweisend, gelten meine eignen Versuche, die ich hie und da einwebte, auch nichts, so sind die Versuche des H. Watts und ihre Erfolge doch so hell, daß sie beynahe keinen Zweifel übrig lassen. Er gieng mit mir einen Weg und fand, was ich mir ehemals nur zu wähnen unterstand, und mit minder genauen Versuchen bewiesen haben würde, daß bey der Destillation des Salpeters, der salpetergesäuerten Erden und Metalle, nichts von der Säure verlohren geht, wenn man es nur recht anfängt, und daß man demohngeachtet ein Großes an Lebensluft, doch nur ein Verhältniß

mit

mit dem Wasser erhält, das die gedachten salpetergesäuerten Mischungen enthielten o). Warlich man müßte äusserst an Vorurtheilen kleben, wenn man nach solchen Beweisen nicht wenigstens die grössern, und für die Natur der Sache passendere Wahrscheinlichkeit, an der Seite davor finden wollte, welche H. Cavendisch und Watt in ihren Meinungen folgen, als an der Seite ihrer Gegner.

§. 67.

Eben so wenig, ich gestehe es gern, folgt aus den angeführten Erfahrungen, und der gegebenen Erklärung von der Entstehung der Lebensluft, das Daseyn einer eignen Materie des Phlogistons der Chemisten. Allein, was ist der Kohlenstoff, so wie ihn H. Lavoisier sich denkt, frey von brennbarer Luft, Laugensalz und Erde, wohl anders, als dieser Körper, das brennbare Wesen, das er verachtete, und doch wieder anzunehmen gezwungen

 ward

o) Es sey ferne von mir, die Ehre irgend einer Entdekkung ihrem Erfinder streitig machen, oder mit ihm theilen zu wollen. Allein H. Bergrath Crell wird mirs bezeugen können, daß die erste Abschrift dieses Aufsazzes, so wie Salpetersäure, die ich bey Versuchen erhielt, die denen H. Watt ähneln, in seinen Händen war, ehe ich von H. Watts Versuchen, Meinungen und Folgerungen etwas wissen konnte.

ward p), daß er bey mehreren Erklärungen, die er gegeben hat, ohne einen solchen Stoff nicht auskam, das fühlte er selbst, daher schob er hier Kohlenstoff, dort brennbare Luft, und nun auch wohl einmal brennbaren Grundstoff unter. Kohlenstoff ist doch warlich ein zweydeutiges Etwas, das zu Erklärungen dient, aber keinen klaren Begrif in unsere Seele bringt q).

§. 68.

p) Histoire de l'Academie des Sciences 1785. Gött. Anzeigen 86. 64. St. S. 641.

q) Ueberhaupt scheint mir es, als komme es H. Lavoisier nicht so sehr auf die Sache, als auf das Wort an, mit dem man sie bezeichnet, und so ist es denn nicht Sach, sondern Wortstreit: man sehe selbst, und urtheile Th. 2. f. S. 368. sagt er: die fixe Luft ist eine Verbindung der reinen Luft mit der Kohle. Th. 3. S. 73. Die Luftsäure sey eine Verbindung des reinsten Theils der Luft mit der entzündlichen. Th. 3. S. 101. Die Luftsäure sey eine Verbindung der reinen Luft mit kohligten Stoffen. Th 3. S. 108. Die Kohle verändert die Luft in Kreidensäure. Th. 3. S. 224. Der Säureerzeugende Grundstoff der Luft macht mit kohligten Stoffen verbunden, Luftsäure. Vergleicht man dis mit einander, und mit seiner Meinung von Entstehung des Wassers, so folgt daraus die Grundlage der brennlichen Luft, sey Kohlenstoff, und dieser Kohlenstoff ist ja unser brennbares Wesen, das auch wir uns frey von Salz, Säure und Erde denken. M. s. Karstens Naturwissenschaft. S. 311.

§. 68.

So viel ist doch gewiß, daß das Wasser, ausser der Lebensluft, die, oder deren Grundstoff man doch wohl darinn zugeben wird r), noch eine andere Substanz enthalten muß, welche ihm seine Körperlichkeit und grössere Trägheit ertheilt. Diese Substanz kann kaum etwas anders, als das Brennliche selbst seyn, denn wenn man das reinste, durchs Kochen von aller Luft gereinigte Wasser, durch ein glühendes irdnes oder gläsernes Rohr treibt, so wird es zu einer Art verdorbener Luft, die hier nichts weiter seyn kann, wie Wasser durch Feuer aufgelößt, und luftig bewirkt. Nun ist es aber in vielen Fällen, verdorbene Luft nichts anders, wie reine Luft mit Brennlichen übersezt, einer solchen ist die durch das bloße Glühen des Wassers gebildete Analog. Ferner, wenn man brennliche Luft und Lebensluft in dem Verhältniß, wie 2. 1. s) mit einander verbrennt, so erhält man reines Wasser,

r) Ich sagte sonst; "allgemein zugegeben wird." So ist es aber nicht, denn ich sehe in einer Rezension der Schrift des la Methrie; Essay analytique sur l'air, und aus einem Briefe desselben Annal. 1. B. 86. S. 517. daß man nicht die Grundsubstanz des Wassers, sondern das Wasser selbst in den Luftarten sucht, also die Luft nicht unter die Bestandtheile des Wassers, sondern das Wasser, als Wasser, unter die Bestandtheile der Luft rechnen will.

s) Gött. Anzeigen 1785. 165. St. S. 1525.

das am Gewicht so viel beträgt, wie die beyden verbrannten Luftarten. Dieses hier entstandene Wasser wird, und kann nichts weiter enthalten, als die mehr körperlichen Urstoffe beyder Luftarten, der Grundtheil der reinen Luft, und das Brennliche der entzündlichen t), das Feuer, durch welches beyde Luftarten elastisch waren, geht sichtbar, als in Bewegung geseztes Feuer verlohren u). Wenn es also wahr ist, was ich oben gezeigt zu haben glaube, die Lebensluft sey, der seines brennbaren beraubte, und mit spezifischem Feuer versehene Grundstoff des

t) Für die Wahrheit des hier Vorgetragenen zeugen einige Versuche H. la Methrie Annal. 1. B. 1786. S. 516. er erhielt bey der Verbrennung des Schwefels, Phosphors in Lebensluft, sehr wässrige Säure. Bey der Verkalkung der Metalle Wasser, und erklärt die Entstehung dieses Wassers, wenigstens hier, mit mir übereinstimmend.

u) Bey der Entzündung beyder Luftarten (sagt H. Watt a. a. O. §. 3.) ist das Wasser das einzige beym Versuch zurükbleibende Produkt; Wasser Licht und Hizze sind die übrigen Produkte zusammen genommen, obgleich noch eine andere Materie, die den Sinnen entwischt, entbunden wird. Sind wir nun nicht berechtigt zu glauben, das Wasser bestehe aus reiner Luft und Phlogiston, die zum Theil ihres verborgenen Feuers beraubt sind. Die reine Luft bestehe aber aus Wasser, das seines Phlogistons beraubt, und zugleich mit elementarischem Feuer vereinigt ist.

des Wassers v), so muß auch umgekehrt, es wahr seyn, daß das Wasser nichts anders ist, wie der Grundstoff der Lebensluft mit brennbaren Wesen innig verbunden, und mit so vielem spezifischen Feuer versehen, als zu seiner Flüssigkeit nöthig ist. Endlich halte ich es für unumstößlich gewiß, daß das Phlogiston und die brennbare Luft sich nur durch das spezifische Feuer entscheiden, welches diese enthält, und die jenem mangelt.

§. 69.

Ich bin gewiß, daß man den brennbaren Bestandtheil des Wassers, auf mehr als eine Art finden kann, wenn man z. B. die Dämpfe des äusserst langsam erhizten Wassers, über lange geglühten Braunstein streichen lässet, der in einem gläsernen oder thönern Rohr enthalten ist, so wird man, nachdem man zuerst denjenigen Theil Lebensluft auffing, welchen der Braunstein für sich liefert, eine beträchtliche Menge einer sehr guten Luft erhalten, die etwas besser ist, als die gemeine. Der Braunstein wird dabey röthlich, grau, und in allen Säuren auflöslich w). Wird

v) Ich wünsche, daß man, ehe man meine Meinungen etwa verdammt, eine Stelle beym Ingenhouß (2. Th. s. S. 198.) nachlesen möge. Der hier beschriebene Versuch ist in allen Betracht wichtig.

w) Volta stellte im Laboratorio H. Scopoli mehrere Versuche mit Braunstein an, wohin auch

Wird hier das Wasser nicht offenbar in einer reinern Luft verändert, wie die gemeine es ist! sezt es sein brennliches nicht an den Braunstein ab, der nur dann eine hellere Farbe annimmt, wenn er Brennliches anzieht. Kann H. Lavoisier dieses erklären, ohne seinen Hypothesen wehe zu thun.

§. 70.

H. Lavoisier, der so sehr gegen Stahls und Kirwanns Lehren vom Phlogiston eingenommen ist, daß er da, wo er seiner, zur Erklärung irgend einer Erscheinung bedarf, immer einen andern Stoff unter-

auch dieser gehöret Annal. 85. 2. B. S. 339. H. von Scopoli nimmt aus den Erfolgen dieser Versuche Beweise gegen den Saz her; "das Wasser besteht aus reiner Luft und Phlogiston." Nach meinen Grundsäzzen dienen nun diese Versuche und ihre Erfolge eben so gut zu beweisen, für, als wider jene Meinung. — "Wo bleibt die reine Luft des Wassers; frägt H. Bergrath; wenn man Brennbare aus ihm bereitet, indem man Wasserdünste durch glühende Kohlen, oder Feuer treibt? Wo bleibt die Brennliche, wenn man reine bereitet, indem man Wasserdunst durch glühenden Braunstein treibt?" Warum, kann ich dagegen fragen, giebt diese Kohle, dieses Eisen, dieser Braunstein, welche von jenen Arbeiten zurükbleiben, eine Art von Sumpfluft, das ist eine Mischung aus fixer und brennlicher, wo nehmen sie diese her?

zerlegt, wird auch ferner ein Etwas unterzulegen wissen, das da statt des Phlogistons dient, wo ihm etwa *eine* Erklärung Mühe macht. — Sagt er nicht, um noch einmal zu einer seiner Vermuthungen zurük zu kehren, Phosphorsäure sey eine Verbindung des säureerzeugenden Grundstoffs der Lebensluft mit ungetheiltem Phosphor. Wie ist das möglich? der Phosphor stellt die Metalle, als Kupfer, Silber, Gold, Quecksilber auf nassem Wege wieder her x), und schlägt diese aus ihren Auflösungen metallisch nieder. Raubt hier etwa der Phosphor, indem er die Metalle herstellt, dem aufgelößten Metallkalke, oder der auflösenden Säure die reine Luft, und wird zu Phosphorsäure, das Metall aber wegen Mangel der reinen Luft, nun wieder hergestellt? So müßte es freylich nach seiner Theorie seyn: wenn man aber Zink und Phosphorsäure mit einander destillirt y), so erhält man Phosphor. Wo bleibt hier die reine Luft? beym rükständigen Metall-Kalke? Warum stellt sich dieser Kalk nicht bey den heftigen Feuer wieder her, das diese Arbeit fordert? hat der Kalk etwa mehr Verwandschaft zur reinen Luft, wie diese zum Feuer? oder wird noch ein dritter Stoff gefordert, welcher dem Kalke

x) Sage: Rozoirs Obs. sur la phyſ. Tom. XVIII. Oct. 81. S. 263 — 267. Lichtenbergs Magazin für das neueste aus der Physik 1. B. St. 3. S. 147.

y) Marggraf 1. Th. S. 90.

ke seine metallische Beschaffenheit wieder giebt? Warum wird die Phosphorsäure im heftigen Glühefeuer nicht wieder Phosphor, und läßt die Lebensluft fahren? Warum die Vitriolsäure im heftigen Feuer nicht Schwefel, oder wenigstens Vitriolluft? Warum die Arseniksäure nicht zu weißen Arsenik? und warum geschieht dieses alles, wann nun ein Stäubchen Kohle zu den gedachten Säuren kommt? Man nehme ja keinen Einwurf von der Flüchtigkeit der Säuren her. — Die Vitriolsäure ist zwar flüchtig, aber Phosphor und Arseniksäure sind so fix, daß sie stundenlanges Glühen ertragen z). Wird nicht offenbar zur Bildung des Schwefels, des Phosphors, des Arseniks, ein Stoff gefordert, den die Säuren nicht, wenigstens nicht in Menge besizzen, welche die Kohle und alle brennliches Wesen führende Körper ihnen liefern. Warum geben der Zukker, der Weingeist, und hundert andere Pflanzenstoffe, Weinsteinsäure, Zukkersäure und Essig, ja nachdem ich diese Körper mit mehr oder weniger Sal-

z) Hätte H. Scheelens Theorie von den Bestandtheilen der Hizze ihre völlige Richtigkeit, so müßte, wenn anders die Verwandschaft unter die saure Grundsubstanz der Luft und dem Phlogiston nicht grösser ist, als unter Säure und Brennbaren, hier wirklich Phosphor und Arsenik aus der Säure und den Brennlichen entstehen, welches die zerlegte Hizze absezt. Da dieses nun nicht so ist, so hat auch jene Meinung wohl ihre Lükken.

Salpetersäure behandle? Warum geben endlich mehrere Metallkalke für sich reine Luft, mit Kohlen im Feuer fixe Luft, und in einigen Fällen Wasser? Warlich, ich finde keine befriedigende Antwort für alle diese Fragen, wenn ich nicht mit H. Kirwann das Daseyn des Brennbaren, seine Wirksamkeit und Wahlanziehungen annehmen, oder dagegen H. Lavoisiers reine Kohlenstoff unterschiebe.

§. 71.

Hier am Ende dieses Aufsazzes halte ich es für gut, zu besserer Uebersicht, und zum leichteren Verständniß meiner Meinungen, einige ganz kurze Sätze aufzustellen, die sich auf die vorhin beygebrachten zahlreichen Beobachtungen der erfahrensten Scheidekünstler gründen. Der Kenner prüfe, billige, unterstüzze oder verwerfe, und misbillige sie. — ich werde belohnt seyn, wenn man ihnen einige Aufmerksamkeit gönnt.

1) Alle Körper in der Natur bestehen aus Anfängen der Physiker, und die Scheidekünstler nennen diese Anfänge Elemente. Diese Elemente sind ihnen die gedenkbar einfachsten und selbstbeständigen Substanzen. Die Verbindungen dieser Uranfänge unter sich, und die besondern Modificationen dieser Verbindungen, bringen die mancherley Körper hervor, die der Chemist für einfach erkennen muß, weil er sie bis jezt nicht weiter zerlegen zu können glaubte.

Auch

Auch sie, diese einfachen Mischungen sind ihm Elemente, daher entspringen verschiedene Ordnungen der chemischen Elemente. Die erste dieser Ordnungen begreift die ganz einfachen, die zweyte, die aus diesen einfachen zusammengesezten unter sich. Körper, die mehr als einfach zusammen gesezt sind, können wohl nicht Elemente seyn.

2) Alles zusammen genommen, was man bis jezt über die Einfachheit der Körper weiß, so scheint die Anzahl der Elemente der ersten Ordnung nur sehr klein zu seyn; die Anzahl der Elemente der zweyten Ordnung aber ist weit grösser. Dorthin rechne ich Feuer, den Grundstoff der Feuchtheit, Phlogiston? Erde? nur daß ich noch ungewiß bin, ob Phlogiston und Erde nicht auch zusammen gesezt sind. Vom Phlogiston ist dis weniger glaublich, als von der Erde, es findet sich nur einmal in der Natur. Die Zahl der Erden aber ist grösser, daher scheint auch sie zusammen gesezt, und vielleicht nur ein, vielleicht aber auch keine von allen bekannten Erden die wahre Grunderde zu seyn. Zu den Elementen der zweyten Ordnung zähle ich das Wasser und die Luft.

3) Das Feuer ist ein Element der ersten Ordnung. Element in der strengsten Bedeutung des Worts, also äusserst einfach, und nicht zusammengesezt; nicht Wirkung, sondern Materie. Es ist höchst thätig und wirksam, so bald es frey ist, unthätig und gleich-

gleichsam ruhend, so bald es gebunden wird. Es ist das erste, und vielleicht das einzige Element seiner Ordnung. Auf diesem Elemente und dessen Wirkung scheinen alle Kräfte der Natur zu ruhen, denn durch das Feuer wird alles thätig, alles lebend.

4) Das Phlogiston ist ein Element, (das Wort *Element in etwas* eingeschränkterem Sinn genommen) vielleicht das zweyte oder lezte der ersten Ordnung, vielleicht das erste der zweyten Ordnung. Es scheint einfach zu seyn, wie das Feuer, aber es ist nicht thätig für sich: das Feuer giebt ihm seine Wirksamkeit. Ungebunden ist es nie einzig, überhaupt hat man es wohl noch nie völlig frey besessen, denn es ist entweder an Körper gebunden, deren Bestandtheil es ausmacht, oder es ist frey, denn aber mit Feuer innig vereinigt, und so macht es die brennbare Luft aus.

5) Die brennbare Luft ist also Phlogiston und Feuer, ein zusammen geseztes Wesen; also kein Element der ersten Ordnung, kein Uranfang, und als brennbare Luft gedacht, kein Bestandtheil der Körper; denn um Bestandtheil irgend eines Körpers zu werden, muß sie das Feuer absezzen, und um brennbare Luft zu seyn, Feuer mit sich verkörpern.

6) Das Wasser ist kein Element der ersten Ordnung, kein einfaches Wesen, sondern ein zusammen gesezter Körper, also ein Element der zweyten Ordnung. Seine Bestandtheile sind ein besonderer Grundstoff, den man mit Watt den Grundstoff der Feuchtheit, oder auch den Grundstoff der reinen Luft nennen kann, und Phlogiston im genauesten Verhältniß beyder, sich hier völlig sättigenden Bestandtheile, mit so vielem gebundenen Feuer versehen, als zu seiner Flüssigkeit nothwendig ist. Der eine Grundstoff des Wassers scheint die Quelle der reinsten Luft zu seyn.

7) Die reine Luft, ist so wenig einfach, als das Wasser, also nicht Element der ersten, sondern der zweyten Ordnung. Sie besizt denselben Grundstoff der Feuchtheit, welcher die Mischung des Wassers bilden hilft; nur ist dieser Grundstoff bey der brennstoffleeren Luft ganz leer an Phlogiston, dagegen aber mit einer großen Menge Feuer innig verbunden. Reine Luft führt so wenig Salpetersäure, als sie diese Säure bilden hilft, oder zu ihrer Mischung gehört. Sie scheint eigentlich der Leiter zu seyn, durch den das Feuer an andere Körper gebracht wird, aber sie ist nichts weniger, als das Feuer selbst, wie es einige Neuere wollen a). Noch

ist

a) Irre ich nicht, so verwechseln H. la Methrie

Ec-

ist es ungewiß, ob die Luft, als Luft in irgend einer Substanz verkörpert seyn kann, vielleicht wird sie immer, wie dieses die eigentlich sauren, alkalischen Luftarten und die entzündliche Luft wahrscheinlich machen, erst während der Scheidung aus ihren Grundstoffen zusammen gesezt.

8) Die Luft und das Wasser haben also einen Grundstoff mit einander gemein. Es ist dieses der Grundstoff der Feuchtheit; nur ist er in der Luft durch das Elementarfeuer äusserst ausgedehnt, äusserst verdünnt, äusserst flüssig und elastisch, im Wasser aber durchs Phlogiston, das an die Stelle des Feuers trat, zusammen gezogen, minder elastisch, dichter und nur flüssig. Da dieser Grundstoff nie ohne Feuer, oder Phlogiston gefunden wird, und doch einfach zu seyn scheint, so wird er wohl mit dem Phlogiston in eine Ordnung gehören.

9) Die Luftsäure hat mit dem Wasser völlig dieselben Urstoffe, nur ist sie ärmer am Phlogiston, als das Wasser, dagegen aber weit reicher am Feuer. Daher ist sie auch leichter, flüssiger, elastischer als das Wasser, aber schwerer und minder elastisch,

 als

(Essay analytique sur l'air) und H. Hermbstädt (Versuche und Beobachtungen. S. 253. u. s. f.) die Wirkung zu sehr mit der Ursach.

als die reine Luft. Sie entsteht da, wo das mit dem Grundstoffe der Feuchtheit zugleich geschiedene Phlogiston nicht hinreicht, um jenen Grundstoff ganz zu sättigen.

10) Die Salpetersäure ist nicht, wie es H. Lavoisier wollte, eine Mischung aus säureerzeugendem Grundstoffe und Salpeterluft, sondern sie ist eine für sich bestehende, ganz eigene, nicht nach ihren Bestandtheilen, sondern nur nach ihren Wirkungen bekannte Substanz, die bis jezt niemand zerlegt hat; Also wahrscheinlich ein sehr zusammen geseztes Wesen und nichts weniger, als ein elementarischer Stoff. Ausser der eignen sauren Substanz führt sie gebundenes Feuer und Wasser.

11) Die Salpeterluft ist nicht Element der Säure, also nichts weniger, als ein eigenes selbstbeständiges Wesen, sondern zusammen gesezt aus Säure, Phlogiston und Feuer. Wird sie mit reiner Luft, die mehr Feuer zuführt, in Berührung gebracht, so wird sie zerlegt, u. s. f.

12) Die Salpetersäure und alle andere Säuren und Körper, welche die Bildung der reinsten Luft begünstigen, führen diese Luft nicht als Bestand-

theil

theil der zum Wesen der Säure gehörte, und ohne welchen sie nicht Säure seyn würde: die reine Luft welche man durch Hülfe der Säuren und anderen Körpern erhalten kann, wird nur durch die Verwandschaft hervor gebracht, welche diese Körper gegen den einen Bestandtheil des Wassers, das sie gemeiniglich führen, äussern, denn indem sie diesen Bestandtheil des Wassers, ich meine das Phlogiston, anziehen, so wird die reine Luft aus dem Grundstoff der Feuchtheit und dem Feuer gebildet.

13) Die Metalle sind ganz eigene aus besondern Erden und Phlogiston zusammen gesezte Körper. Nie sind die Erden dieser Metalle ganz frey vom Phlogiston; Als Metall giebt es ihnen Dichtheit, Dehnbarkeit, Glanz nnd Zähigkeit, als Kalk findet sichs in ihnen in einer andern Verbindung, als mit Phlogiston versezte Luft (Luftsäure) oder als mit Phlogiston gesättigte Luft (Wasser). Die Eigenthümlichkeit der Metalle ruht auf der besondern Mischung und verschiedenen Modificationen ihres erdartigen Bestandtheils, der bey einigen (wenigstens ists vom Arsenik gewiß) saurer Natur zu seyn scheinet, und auf der grössern oder geringern Menge des Phlogistons.

14) Die Metallkalke sind in gewisser Hinsicht an Phlogiston arme Metalle, und dennoch halten

sie fast dieselbe Menge Phlogiston, nur in einer andern Verbindung, bey dem einem Metallkalke als Luftsäure, bey dem andern aber als Wasser. Die reine Luft welche einige Metallkalke im Glühefeuer liefern, entsteht durch die Zerlegung jenes Bestandtheils, welcher die Metalle zum Kalke umbildete. In Absicht auf ihre Bestandtheile scheinen die Kalke der Metalle wesentlich von einander verschieden zu seyn, weil man aus einigen Wasser und reine Luft, aus andern Wasser, Luftsäure und reine Luft, und aus noch andern, Wasser und Luftsäure scheiden kann.

II.

Enthalten die Metallkalke Wasser?

Ein kurzer Beytrag zu der vorhergehenden Abhandlung.

Arduum est quod quaerimus; sed possibile.

Enthalten
die Metallkalke Wasser?
Ein kurzer Beytrag zur vorhergehenden Abhandlung.

Verschiedene Meinungen von der Natur eines Metallkalks.

§. 1.

Der wahre Zustand eines metallischen Kalks, sagt Herr Maquer, ist noch völlig unbekannt: Dieser Ausspruch paßt auch noch auf unsere Kenntniß von dieser Sache; die Erforschung der eigentlichen Bestandtheile eines metallischen Kalks macht den Chemisten noch immer viel zu schaffen, es giebt der Hypothesen darüber so viele, daß ihre Anzahl fast grösser ist, als die Anzahl der Metallkalke selbst. In den ältern Zeiten sagte man, ein Metallkalk unterscheide sich nur durch den Mangel an brennbaren Grundstoff von dem Metalle aus welchem er entstanden war. Da man aber fand, daß die absolute Schwere der Kalke grösser ist, wie die ihrer Metalle, und man nach den Kenntnis-

sen der damaligen Zeit glauben mußte, daß sich etwas aus dem Feuer mit ihnen verbunden habe: so hielt man mit Boyle und Lemery dafür, das Feuer selbst vereinige sich mit den Metallen, vermehre ihre Schwere und mache sie zu Kalk. Nicht zufrieden mit dieser Hypothese, sagte Herr de Morveau; "Das Brennbare hat keine Schwere, Verlust desselben, ohne welchen die Verkalkung eines Matalls nicht statt findet, giebt diesem die erdigte Gestallt und vermehrt seine absolute Schwere."

Allein, Ray fand schon im vorigen Jahrhundert, daß die Metalle nur dann verkalkt werden können, wenn sie mit Luft umgeben sind; Hales, daß diese Kalke Luft enthalten, und Beccaria, daß die Verkalkung derselben im eingeschlossenen Raume ihre Gränzen hat. Diese Beobachtungen waren es, welche mehrere Scheidekünstler auf die Meinung führte, die Luft sey ein Bestandtheil der Metallkalke, und spiele während der Verkalkung eine sehr wichtige Rolle.

Bekanntlich haben sich die Herren Bayer, Fontana, Kirwann, Lavoisier und andere sehr um die Erforschung dieser Sache verdient gemacht: sie sind es, die uns lehrten, daß ein Metallkalk, nur dann entsteht, wenn das Metall Luft einsaugt, und daß die Menge des Metallkalks mit der Menge der reinen Luft, oder des reinen Antheils der gemeinen

nen Luft im Verhältniß steht, die ihm zum Einsaugen vorgelegt wird.

Es ist also völlig ausgemacht, daß der metallische Kalk Luft enthält, nur ist unausgemacht geblieben, in welcher Form er sie enthält. Lavoisier sucht bekanntlich seinen säureerzeugenden Grundstoff, Bayer und Fontana die reine Luft, und Kirwann die fixe Luft in den Kalken. Ein jeder von ihnen denkt sich dabey das verkalkte Metall selbst, besonders geartet. Bayer und Lavoisier lassen das Metall als ungetheiltes Metall in die Mischung seines Kalkes gehen, dagegen behaupten Fontana, Kirwann, Bergmann und viele andere mit ihnen, daß ein Metall von seinem brennbaren Grundstoffe einbüßen muß, wenn es mit der Luft in Verbindung gehen, und Kalk werden soll. Jede dieser Meinungen hat Gründe für und wider sich. In neuern Zeiten ist es indessen sehr wahrscheinlich geworden, daß die Kalke sich, in Absicht auf ihre Bestandtheile, so sehr von einander unterscheiden, als die Metalle und die Verfahrungsarten verschieden sind, aus denen und durch welche sie entstehen.

Es würde mich zu sehr von meinem Zwek entfernen, es würde meinen Aufsaz, der nichts weiter seyn soll, als ein Bruchstük, zu sehr aufschwellen, wenn ich mich hier in eine völlige Erörterung aller, und vorzüglich der oben vorgetragenen Meinungen einlassen wollte, ich verspare dieses, wenn anders

das

das Wenige, was ich hier jezt sagen werde, die Aufmerksamkeit und den Beyfall der Scheidekünstler erhält, bis zu einer bequemern Zeit, und bis ich alles das gesammlet habe, was die Geschichte der Lehre von den Metallkalken betrift.

§. 2.

An mehreren Stellen des vorhergehenden Aufsazzes habe ich, auf eigene Erfahrungen, und auf den Ausspruch der Herrn Cavendisch, Scheele und Watt mich stüzzend, gesagt, es sey mir sehr glaublich, daß einige Metallkalke Wasser enthielten. Ich wünschte, daß ich dieses jezt schon durch eine hinreichende Menge von Versuchen beweisen könnte, allein so hinderten mich andere Arbeiten, und der Mangel an paßlichen Geräthen, an der Fortsezzung einer Reihe von Versuchen, die zur Erörterung dieser Sache dienen sollten. Was ich indessen darüber erforscht habe, das werde ich hier erzählen; es giebt vielleicht andern Scheidekünstlern Veranlassung zu weitern Fortschritten, und dient wenigstens zur Aufklärung einiger Stellen des vorhergehenden Aufsazzes.

Wird das Wasser in reine Luft verwandelt, wenn man seine Dünste über glühenden Braunstein leitet?

Ich hatte die Absicht, meine Meinung von der Bildung der Lebensluft aus entbrennbartem Wasser

ser (Grundstoff der Feuchtheit) dadurch zu bestätigen, daß ich die Dünste des kochenden Wassers über glühenden Braunstein leitete. Ich vermuthete nicht ohne Grund, der Braunstein würde die Wasserdünste, vermöge seiner großen Verwandschaft zum Brennbaren zerlegen, und das Brennliche des Wassers anziehen; zugleich würde dann der andere Bestandtheil des Wassers durch das Feuer aufgelokkert, als reine Luft zum Vorschein kommen.

1ster Versuch.

In dieser Absicht schloß ich fein gepülverten strahligten Braunstein von Jlefeld, in einen Flintenlauf ein. Ich küttete in das eine Ende dieses Laufs, eine Glasretorte, welche einige Loth reines Wasser enthielt, in das andere aber, eine gekrümmte gläserne Röhre. Wie der Lauf glühte, der ganz im freyen Feuer lag, so erhizte ich die kleine Retorte gleichfalls. Das Wasser kochte, und nun sahe ich Luftblasen in die angelegten Gläßer aufsteigen, die sehr schnell auf einander folgten.

Die ersten Portionen dieser Luft waren Luftsäure, dann folgte eine Mischung aus reiner Luft und Luftsäure, endlich ganz reine Lebensluft. Die folgenden Portionen nahmen immer mehr an Güte ab, so daß die vorlezte Portion kaum etwas besser, als gemeine, und die allerlezte weit schlechter, als gemeine Luft war, sie war indessen frey von Luftsäure

und entzündlicher Luft. Das Wasser war nun völlig in Dunst aufgelößt, und der rükständige Braunstein hatte hie und da eine rothe, an wenigen Stellen aber eine glänzendschwarze Farbe.

§. 4.

Der Erfolg fiel also wider alle meine Erwartung und gegen meine Theorie aus: allein, wie konnte ich einen andern Erfolg erwarten? — ich vergaß vor seiner Anstellung, daß wenn auch der Braunstein die Kraft habe, das Wasser zu zerlegen, das Brennliche desselben anzuziehen, und dadurch den Grundstoff der reinen Luft zu befreyen, so würde doch der eiserne Lauf alles wieder verderben, indem er, der etwa entstandenen Luft, wieder Brennliches zuführen konnte. Es mußte sich daher die entstandene Luft derjenigen Analog zeigen, welche aus bloßen, und in irrdenen Röhren, geglühten Wasserdämpfen erhalten wird. Das alles sahe ich nun freylich erst ein, nachdem der Versuch beendigt war; ich stellte ihn nun noch einmal an, statt des eisernen Laufs nahm ich jezt eine beschlagene gläserne Röhre, allein der Versuch fiel nicht glüklich aus. Die Röhre, welche ich äusserst langsam erhizte, zersprang demohngeachtet, wie die Wasserdünste den Braunstein berührten, und zwar nicht ohne Gefahr der Umstehenden a).

Der

a) Diesen Versuch hätte ich gern noch einmal in

gut

Der Braunstein liefert im Feuer, Wasser, Luftsäure und reine Luft.

§. 5.

Unerklärlich blieb mir es immer, woher die Lebensluft kam, welche ich in der Mitte der Arbeit erhielt. Vom Wasser kam sie nicht, da gerade zu der Zeit, wie die Wasserdünste den glühenden Braunstein berührten, die Luft an Güte abnahm. Diese Bemerkung leitete mich dahin, die Luft im Braunstein selbst zu suchen.

2ter Versuch.

Zur Erörterung dieser Vermuthung schüttete ich 4 Loth fein gepülverten Braunstein in eine kleine Retorte, verband den Hals derselben, mit einer satt-
sam

gut gebrannten irrdenen oder in Röhren von Porzellan angestellt, weil hier ein ganz anderer Erfolg erwartet werden kann. Aber noch hat mich meine Entfernung von geschikten Thonarbeitern und von einer Porzellain-Fabrik, so wie die Saumseligkeit und der Eigensinn des deutschen Arbeiters, der nicht gern andere als nur alltägliche Arbeiten verfertiget, davon abgehalten; ich habe aber nun endlich einen Mann gefunden, durch dessen Hülfe ich mir alle Glas und Thongeräthe zu verschaffen gedenke, deren ich zu diesen Arbeiten bedarf.

sam langen und gekrümmten Röhre, und durch diese die Retorte mit der Wanne. Die Retorte selbst legte ich in einen kleinen Tiegel und umschüttete sie gehörig mit Sand. Der Tiegel ward nur nach und nach, und äusserst langsam glühend gemacht. So wie die Retorte und mit ihr den Braunstein zu glühen anfieng, entwikkelte sich Luft, zugleich ward aber der Hals der Retorte mit einem dichten Thau überzogen. Die Luft fieng ich in mehreren kleinen Gläsern auf, der wäßrigte Thau vermischte sich mit dem Wasser in der Wanne. Wie der Braunstein mehrere Stunden geglüht hatte, so hörte die Entwiklung der Luft auf, ich beendigte daher die Arbeit. Der rükständige Braunstein war roth, und hatte ein merkliches am Gewicht verlohren. Ich prüfte nun jedes mit Luft gefüllte Gefäß besonders mit Kalkwasser; die ersten Portionen dieser Luft waren Luftsäure mit reiner Luft gemischt, die leztern aber ausserordentlich reine Luft: ihre ganze Menge betrug auf die Unze Braunstein etwa 50 Cubiczoll.

§. 6.

Daß der Braunstein sehr viele Luft lieferte, schien mir nichts sonderbares zu seyn, da nach den Meinungen der berühmtesten Scheidekünstler, die Metallkalke Lebensluft enthalten sollen, und sie auch enthalten müssen, weil sie während ihrer Entstehung den reinen Antheil der gemeinen Luft einsaugen. Man denke sich diese Luft nun mit Kirwann und

Hermb-

Hermbstädt in ihnen, als in Luftsäure, durch das Brennliche des Metalls umgeändert, oder mit Bayer, Fourcroy, und Lavoisier als reine Luft, so muß sie das Feuer doch in beyden Fällen, als reine Luft abscheiden. — Nun ist der Braunstein ein natürlicher Metallkalk, der sich in nichts von einem künstlichen unterscheiden kann, als daß die Natur ihm bildete. Da sich nun die Natur warscheinlich einerley Mittel, mit der Kunst, zu seiner Verfertigung bedient, so wird sie gleichfalls die Luft zu seiner Bildung verwandt haben. Diese ist es, welche das Feuer aus ihm abscheidet.

Sehr unerwartet war mirs indessen, daß die ersten Portionen der Braunsteinluft, mit Luftsäure und mit Wasserdünsten vergesellschaftet waren; denn nach Herrn Kirwanns Meinung hätte die Luftsäure, wenn sie sich als solche beym Metallkalke findet, völlig zerlegt werden müssen. Doch reizte dieses weniger meine Aufmerksamkeit und hatte überhaupt weniger Einfluß auf meine Gedanken, von Entstehung der Lebensluft, als es die Erscheinung des wäßrigten Thaues haben konnte. — Was war natürlicher, als daß ich auf die Vermuthung fiel, das Wasser, welches der Braunstein zu enthalten schien, sey vielleicht die Quelle der Luft, welche man aus ihm erhalten kann. Um dieses zu erforschen, um überhaupt die Fragen beantworten zu können, enthält der Braunstein Wasser? trägt das

Wasser etwas zur Bildung der Luft bey? stellte ich folgende Versuche an.

3ter Versuch.

Ich schüttete andere vier Loth Braunstein in eine neue, ganz reine und trokkene Glasretorte, mit einem aufwärts gekrümmten Halse, [∽] und kütte te in die nach oben gerichtete Mündung der Retorte, eine andere Röhre, welche wie ein S gekrümmt war. Dadurch bewirkte ich, daß die Röhre, durch welche die Luft in die angelegten Gefäße geleitet ward, eine vierfache Biegung hatte, und daß die zweyte Biegung einen Sammelplatz für das entwikkelte Wasser abgab. Die Retorte lag hier in einem Schmelztiegel-Bade. Der Schmelztiegel, die Retorte und der Braunstein wurden nur nach und nach und äusserst langsam erhitzt.

Im Anfang sammlete ich, in den angelegten kleinen Luftrezipienten, die gemeine Luft des Geräths, dann entwikkelte sich in einem langen Zeitraume keine Luft, die Retortenröhre ward mit einem starken Thau überzogen, so wie die Hizze zunahm. Dieser Thau ward immer stärker, er floß endlich in Tropfen zusammen, und sammlete sich bey der zweyten Biegung, da, wo die Luftröhren zusammen gekittet waren. Nachdem sich hier eine ziemliche Menge Flüßiges gesammlet hatte, so entwikkelte sich erst Luft. Die Luft, welche jezt, und

da

da der Braunstein glühte, ausgetrieben wurde, sammlete ich in verschiedenen kleinen Gefäßen. — Die ersten Portionen waren fast lauter fixe, die folgenden fixe und reine, dann reine und fixe, lautere reine, und endlich äusserst reine Lebensluft. Gegen das Ende der Arbeit, wie ich mit dem Feuer etwas nachließ, erhielt ich aufs neue eine gemischte Luftart, die größtentheils aus reiner, und etwas fixer Luft bestand. Die ganze Luftmenge betrug 50 Cubikzoll auf die Unze Braunsteinkalk, von dieser war etwa der fünfte Theil Luftsäure, das übrige aber die gedenkbar reinste Lebensluft *).

So bald, wie es die Hizze zuließ, die Retorte ohne Gefahr des Zerspringens aus dem Sande zu nehmen, zog ich sie hervor, öfnete die Verkittung, und goß das Wasser sorgfältig in ein kleines Gläschen. Dieses Wasser war sehr rein, und wog ein Quentchen, also ein Sechzehntel des Braunsteins. Die Farbe des Braunsteins war roth, er hatte anderthalb Quentchen am Gewicht verlohren.

§. 7.

Der Braunsteinkalk enthält also Wasser; man kann es durch Feuer aus ihm scheiden. Dies ist Thatsache; — nur wird man von ihr sagen, sie sey

 nicht

*) H. Hermbstädt (Versuche und Beobachtungen S. 253.) fand bey ähnlichen Arbeiten keine Luftsäure und kein Wasser.

nicht neu, gehöre zu den bekannten, und finde sich schon beym Priestley aufgezeichnet. Freylich findet sich beym Priestley, daß er Wasser und Lebensluft aus Braunstein erhalten hat. Damals, wie ich diese Beobachtung machte, war sie für mich ganz neu, ich fand sie auch erst beym Priestley, nachdem ich schon manchen andern Versuch angestellt hatte. — Jezt sollte ich nun erforschen, ob das Wasser etwas zur Entstehung der Lebensluft beyträgt.

4ter Versuch.

Ich nahm den Braunstein, so wie er eben aus der Retorte gekommen war, benezte ihn mit einem Quentchen Wasser, schüttete ihn in eine neue Retorte, richtete die ganze Vorrichtung wieder zu, und gab aufs neue Feuer. Das zugesezte Wasser erhielt ich hier bis auf 12 Gran wieder, und etwa 5 Cubiczoll fixe, nebst 18 Cubiczollen sehr guter, aber doch nicht ausserordentlich reiner Lebensluft. Die Retortenhöhle zersprang während der Arbeit, und der Braunstein konnte nicht ohne Verlust gesammlet werden. Er war indessen viel röther, als zuvor.

§. 8.

Wäre es erlaubt, auf den Erfolg eines einzigen Versuchs, der nicht einmal ganz glüklich ablief, Folgerungen zu bauen, so würde ich aus dem so eben beschriebenen, den Saz ableiten — das Wasser, so

der

der Braunstein enthält, ist wirklich die Quelle der fixen, und der Lebensluft, die man aus ihm erhalten kann. Metallische Erde und Wasser, würde ich ferner sagen, liegen hier neben einander, und machen das Wesen eines Metallkalks aus. Bey schwachem Feuer kann die metallische Erde nicht mit ihrer ganzen Anziehungskraft auf das Brennliche des Wassers wirken, es wird also als Wasser abgeschieden. So wie die Menge des Feuers wächst, so wächst auch die Anziehung des Kalks zum Brennlichen, und mit ihr die Zerleglichkeit des Wassers. Der Kalk raubt nun einen Theil des Brennlichen dem Wasser, und dieses kommt, aufgelokkert durch das Feuer, als Luftsäure zum Vorschein. Mit der immerfort zunehmenden Hizze vermehrt sich die Anziehung des Kalks zum Brennbaren, des Grundstoffes der Luft (Grundstoff der Feuchtheit) zum Feuer. Der Kalk raubt dem Wasser das ganze Brennbare, und dieses, oder vielmehr sein Grundstoff, kommt nun, mit der Menge des spezifischen Feuers versehn, als reine Luft zum Vorschein.

So folgerte ich; ich sahe aber bald, daß der Braunstein bey schnell angebrachtem und heftigem Feuer, weit weniger oder gar kein Wasser, weniger Luftsäure und eine grössere Menge reiner Luft liefern müße, wenn diese Folgerung gegründet seyn sollte. Versuche könnten hier allein entscheiden.

5ter Versuch.

Ich nahm eine starke Retorte von grünem Glase; sie faßte etwa 80 Cubiczoll, und ihr Hals war drey Fuß lang. Diese beschlug ich mit Kitt aus Thon, Hammerschlag und Silberglätte, und ließ den Beschlag gehörig troknen. Jezt schüttete ich 4 Unzen gepülverten strahligten Braunstein von Ilefeld in die Retorte, an ihren Hals ließ ich ein blechernes Rohr kütten, das sich an seinem äussern Ende in einen rechten Winkel bog. Das äussere Ende reichte in eine Flasche mit gedoppelter Mündung; in der einen Mündung dieser Flasche war ein langes und gebogenes gläsernes Rohr befestigt. So zugerichtet lag die Kugel der Retorte auf einer feuerfesten Unterlage in meinem Schmelzofen; $\frac{3}{4}$ auf 9 Uhr war die ganze Verrichtung im Stande. Mein Gehülfe, Herr Bachhaus, der mehr als ein Verdienst um alle hier beschriebene Versuche hat, machte nun ein äusserst gelindes Feuer, dieses wurde zwar nach und nach, aber doch so schnell vermehrt, daß die Retorte schon um 9 Uhr durchaus erhizt war, und um $\frac{1}{4}$ auf 10 Uhr in vollem Feuer lag.

Die erste gelinde Hizze trieb die Luft der Gefässe aus, dann folgte Wasser, und mit ihm fixe Luft, jenes sammlete sich in der Mittelflasche, diese ward in kleinen Geräthen aufgefangen, und mit Kalkwasser geprüft. Zwischen $\frac{1}{4}$ auf 10 und $\frac{1}{2}$ 10 Uhr, erhielten wir Lebensluft neben der fixen, und von

nun

nun an lautere Lebensluft, die immer mehr an Güte zunahm, so daß sie endlich so rein war, wie ich sie je besessen habe. Gegen 12 Uhr entwikkelte sich weiter keine Luft, ich ließ jezt das Feuer ausgehen.

Nach völlig geendigter Arbeit wurde die Vorrichtung aus einander genommen: das Wasser wog 1 Quentchen, also nur halb soviel, wie bey langsamer Erhizzung des Braunsteins, und war rein. — Der Braunstein war größtentheils roth, hie und da abrr schwarz und glänzend; er hatte 2 Quentchen 35 Gran am Gewicht verlohren. — Die Luft betrug etwa an fixer 5 Cubiczoll, und an reiner Lebensluft 72 Cubiczoll auf die Unze Braunstein; also 32 Cubiczoll mehr, als beym dritten Versuche.

§. 9.

Sonderbare Erscheinungen: ein Körper, der einen langsam vermehrten Feuer ausgesezt, vieles Wasser, viele Luftsäure und viel Lebensluft liefert, giebt bey schnell vermehrter Hizze, halb so viel Wasser, halb so viel Luftsäure, und beynahe noch einmal so viel reine Luft. Welches ist der Grund dieser Erscheinung? ist es nicht würklich der folgende? —

Die Metallkalke enthalten Wasser als Bestandtheil; bey natürlichen mischte ihnen dieses die Natur bey, bey künstlichen, vorzüglich bey denen auf troknen Wege entstandenen, wird es

aus der reinen Luft, welche sie während der Verkalkung einsaugen und aus ihrem Brennlichen zusammengesezt. Heftiges Feuer zerlegt einen grössern Theil dieses Wassers, als schwaches, der Kalk zieht das Brennliche des Wassers wieder an, und dieses, oder vielmehr sein reiner Grundstoff, kommt, je nachdem es seines Brennlichen mehr oder weniger beraubt ward, als Luftsäure oder als reine Luft zum Vorschein.

Diese Hypothese bildete ich mir aus den Erfolgen meiner vorigen Versuche, war sie richtig, so mußten mir mehrere Metallkalke, Wasser, Luftsäure und Lebensluft liefern. Nun schritt ich zu folgenden Versuchen.

Der Gallmey liefert Wasser, reine Luft und Luftsäure.

§. 10.

Ausser dem Braunstein hat Herr Priestley den Gallmey seiner Untersuchung auf Lebensluft unterzogen, er sagt aber nicht, daß dieser natürliche Zinkkalk ihm Wasser geliefert habe.

6ter Versuch.

4 Loth gepülverten Gallmey schüttete ich in eine kleine Retorte, mit einem 3 Fuß langen Halse, und küttete ihren Hals in die Flasche mit doppelter

Mün-

Mündung. Die Retorte legte ich ins Tiegelbad. Nach und nach vermehrtes Feuer entwikkelte aus jeder Unze Gallmey 15 Gran Wasser, 30 Cubiczoll Luftsäure, und 10 Cubiczoll Lebensluft. Der Gallmey hatte eine hellere Farbe angenommen.

§. 11.

Es verdient durchaus keiner Bewunderung, wird man sagen, daß ein natürlicher Metallkalk Wasser enthält, und daß sich dieses durch die Gewalt des Feuers aus ihm abscheiden lässet. Er hat an seinem Geburtsorte Gelegenheit genug, es mit sich zu verkörpern, und er ist in Rüksicht dieses Bestandtheils, den Erdarten, seinen ehemaligen Nachbarn, gleich, die alle mehr oder weniger Wasser enthalten. Es folgt also aus dieser Beobachtung noch nicht, daß die künstlichen auf troknen Wege bereiteten Kalke gleichfalls Wasser enthalten werden; noch weniger folgt daraus, daß dieses Wasser die Quelle der Luftarten ist, welche die Kalke liefern.

Es kann seyn, daß ich mich irre, ich will indessen, zu einiger Entkräftung des Einwurfs, hier noch ein paar mit künstlichen Kalken angestellte Versuche aufführen.

Die Mennige liefert Wasser, reine Luft und Luftsäure.

§. 12.

Die Mennige ist bekanntlich ein Bleykalk, der durch

eine zweymalige Calzination bereitet wird. Er liefert nach Priestley Luftsäure und reine Luft.

7ter Versuch.

Zwey Unzen Mennige schüttete ich in ein ähnliches Destillirgeräth, wie das im vorigen Versuch beschriebene war, und erhizte den Kalk nur nach und nach. Jede Unze Mennige lieferte 10 Gran Wasser, 30 Cubiczoll Luftsäure, und 10 Cubiczoll reine Luft. Die Mennige selbst war größtentheils zu einem grünen Glase geschmolzen.

§. 13.

Sollte diese Beobachtung wohl ein Beweiß seyn, daß das Wasser wirklich unter die Bestandtheile eines metallischen Kalks gehört? — Doch man kann ja einwenden, der Mastiket, aus welchem die Mennige, durch nochmalige Verkalkung bereitet ward, wird geschlemmt, ehe man mit ihm die zweyte Verkalkung vornimmt. Hier kann sich ein Theil des Wassers so innig mit den Kalke verkörpern, daß es die nochmalige Verkalkung nicht ganz abzuscheiden im Stande ist. Heftigeres Feuer treibt indessen dieses Wasser, so gut wie die Luft aus, welche er enthielt. Auch diesen Einwurf kann ich entkräften.

Frisch gefertigter Zinkkalk liefert gleichfalls Wasser, reine Luft und Luftsäure.

8ter Versuch.

Ich ließ vier Unzen ostindischen Zink verkalken, und

und wie er gehörig verkalkt war, den Kalk noch zwey Stunden einem starken Glühefeuer aussezzen. Von diesem noch fast glühenden Kalke wurden zwey Unzen abgewogen, in eine neue Retorte geschüttet, und diese mit dem im 5ten 6ten und 7ten Versuch beschriebenen Geräth verbunden. Die Retorte lag hier gleichfalls im Tiegelbade, und ward nur nach und nach bis zum höchsten Grad des Glühens erhizt. Anfänglich erhielt ich Wasser, dann Luftsäure, und endlich ein wenig reine Luft aus dem Zinkkalke. Ich mußte das Feuer ausgehen lassen, weil die Retorte in der vierten Stunde zersprang. Der Zinkkalk, der nun fast nach drey Stunden geglüht, hatte war weiß, sein Gewicht kann ich nicht bestimmen, weil sich beym Herausnehmen der Retorte etwas Sand damit vermischte. Er wog dennoch kaum soviel als zuvor. — Das Wasser wog ein halb Quentchen, und roch phosphorartig *), die Luft, welche ich auch hier durch Kalkwasser priefte, betrug auf die Unze Kalk, 30 Cubiczoll an fixer und 5 Czoll an brennstoffleerer Luft b).

§. 14.

*) Mir scheint es sehr sonderbar zu seyn, daß dieses Wasser phosphorartig roch; wiederholte Versuche lehrten mich, daß es nicht Täuschung war. Sollte uns dies nicht lehren, Zink und Phosphor sind sehr nahe verwandte Körper.

b) Damit man mich bey der Wiederholung des Versuchs nicht etwa eines Fehlers zeihe, so muß ich hier anzeigen, daß der Zinkkalk ein weit

§. 14.

Bedarf es wohl eines strengeren Beweißes für meine Meinung, daß das Wasser ein wesentlicher Bestandtheil der Metallkalke ist? Ist dieses Wahrheit, schließt dann diese Beobachtung nicht einen Beweiß für einen andern, und zwar den folgenden Saz, in sich? Das Wasser ist würklich eine Mischung aus dem Grundstoff der Luft und dem Phlogiston. Ist das nicht so? — Entsteht dieses Wasser, welches der Metallkalk dann also enthält, nicht aus dem reinen Antheile der Luft, welchen das Metall einsog, und dem Brennbaren Wesen des Metalls? Verhält sich auch dieses so, so wird sich ein metallischer Kalk durch nichts von seinem Metalle unterscheiden, als daß er nun nicht Brennstoff, sondern aus diesem gebildetes Wasser enthält. Ist endlich dieses Wasser nicht ferner die Quelle, der fixen und brennstoffleeren Luft, welche die Kalke im verschlossenen liefern?

Man kann hier freylich antworten: die Luft hält immer Wasser in sich aufgelößt, dieses Wasser verbindet sich zugleich mit der Luft in den werdenden Metallkalke, und gehört also nicht eigentlich zur

wa=

weit heftigeres Feuer fordert, als jeder andere Metallkalk, wenn er Wasser und Luft geben soll. Wiederholte Versuche, die auch mich hätten irre führen können, lehrten mich dieses. In einem dieser Versuche habe ich selbst kein Wasser, und auch keine Luft aus dem Zinkkalke erhalten.

wesentlichen Beschaffenheit eines Kalks. Ich will es zugeben, daß die Luft, das Wasser als Wasser in sich aufgelößt enthält, und daß sie dieses Wasser mit sich in den Kalk führt; müßte denn aber nicht dieses Wasser, da es nun nicht wesentlicher, sondern zufälliger Bestandtheil des Kalks ist, wieder abgeschieden werden, wenn ich den Kalk in einem ofnen Geschirre mehrere Stunden glühe? So ist es aber nicht wie mehrere Versuche lehrten. —

Ein erfahrner Scheidekünstler, der Herr Assessor Klapproth zu Berlin, dem ich etwas von diesen Beobachtungen meldete, glaubt, das Wasser, so in meinen Versuchen zum Vorschein kommt, sey würklich ein Niederschlag aus der Luft. Er hält bekanntlich die brennstoffleere Luft für eine Verbindung des unzerlegten Wassers mit Feuer, er scheint also zu glauben, daß diese Luft, imdem sie sich mit dem Metalle verbindet, ihres Feuers verlustig geht, und sich als Wasser an die Metallerde legt.

Gesezt auch, dies sey der wahre Grund jener Erfahrungen, so muß entweder das Metall als unzerlegtes Metall mit dem Wasser in Verbindung gehen; dann aber würde jeder Metallkalk in meinen Arbeiten, wenigstens zum Theil, reduzirt zum Vorschein kommen, und mehreres Wasser erhalten werden müssen. Oder; das Metall muß würklich brennstoffleer in die Mischung des Kalks eingehen. Ist dieses, und führt das mit dem Kalke verbundene

ne Wasser kein Brennliches als Bestandtheil, so kann kein einziges Metall wieder hergestellt werden, ohne daß man seinem Kalke Brennstoff zusezt. Dagegen streiten aber die Erfahrungen mit den Kalken der edlen Metalle, vorzüglich die, so mit den Quecksilberkalken angestellt sind.

Auch der gemeine rothe Quecksilberniederschlag, liefert Wasser und Lebensluft.

§. 15.

Bis jezt hat man immer behauptet, daß die Quecksilberkalke, nahmentlich der für sich, und der durch die Salpetersäure gefertigte, lautere brennstoffleere Luft liefern, wann sie dem Feuer ausgesezt werden. Diese Behauptung ist Wahrheit, nur leidet sie einige Einschränkung, wie man bey folgendem Versuche sehen wird.

9ter Versuch.

Drey Unzen rothen Quecksilberkalk, den ich selbst durch Salpetersäure gefertiget hatte, ließ ich noch eine Stunde besonders, und in einem ofnen Tiegel glühen, um alles etwa daran hängende Fremde daraus zu verjagen. Jezt ließ ich zwey Unzen, dieses noch heißen Kalks, in ein neues Retörtchen schütten, und diese mit dem oft genannten Geräth verbinden. Nach und nach vermehrtes Feuer, trieb aus dem

dem Oeksilberkalke, einen in weißen Wolken übersteigenden Dunst, und mit diesem mehrere Tropfen Wasser. Dann folgte lautere Lebensluft, und mit dieser Quecksilberdünste, welche sich in der Röhre und in dem Glase verdikten, endlich ward der Retortenhals trübe, es legte sich hier ein wenig rother Sublimat an. Unglüklicherweiße zersprang mir nun das Retortengefäß, und machte dem ganzen Versuche ein Ende.

Das Wasser, welches der Quecksilberkalk geliefert hatte, mag etwa 15 Gran betragen haben, es war nicht rein, sondern einer schwachen phlogistizirten Salpetersäure ähnlich. Das wieder hergestellte Quecksilber wog drittehalb Loth. Die Lebensluft war äusserst rein, und betrug 80 Cubiczoll; der weisse Dunst schien salzgesäuertes Quecksilber zu seyn; der rothe Sublimat aber, brennstoffleeres Quecksilber. Der Rükstand war mit etwas Sand vermischt, und daher in Absicht seines Gewichts nicht zu bestimmen, er hatte indeß noch alle Eigenschaften eines rothen Quecksilberkalks.

§. 16.

So unvollkommen jener Versuch auch ausfiel, so legt er doch meiner Meinung von den Bestandtheilen der Metallkalke eine neue Stüzze unter. Ich erhielt Wasser aus einem Kalke, in welchem es bisher Niemand vermuhtet, und Niemand gesucht hat. Ich er-

erhielt Salpetersäure aus einem Kalke, der zuvor lange geglüht war; ich erhielt sogar Spuren von Salzsäure aus ihm, ohne daß ich diese erwartet hätte. Lehrt uns dieses nicht, daß die auflösenden Mittel sehr hartnäkkig an den Metallen hängen, und daß wir würklich noch viel zu wenig mit dem wahren Gehalte vieler Körper bekannt sind? — Freylich kann man mir sagen, es sey kein Wunder, daß sich Wasser aus einem metallischen Präparate scheiden lasse, zu dessen Bereitung eine wäßrige Säure genommen ward. So gut, wie die Säuren hartnäkkig, und troz des wiederholten Glühens mit dem Kalke in Verbindung bleiben könnten, eben so gut könne auch das Wasser damit verbunden bleiben. — Dieser Einwurf ist wichtig, mir scheint indessen der Erfolg dieses Versuchs viel zu Analog mit jenem zu seyn, bey welchem ich Zinkkalk der verschlossenen Destillation unterwarf, nachdem ich diesen lange geglüht hatte. Nur darinn sind sie von einander unterschieden, daß der Quecksilberkalk wiederhergestellt wird, der Zink aber nicht; — irre ich nicht, so liegt der Grund dieser Verschiedenheit, in der grössern oder geringern Verwandschaft, welche die Kalke zum brennbaren Wesen haben. Grössere Verwandschaft eines Kalks zu diesem Princip wird die Zerlegung des Wassers, und die darauf beruhende Wiederherstellung des Kalks befördern. Ausgemacht ist es indessen, daß ich meiner Meinung nach triftigere Beweise hätte unterlegen können. Ich hätte mich unter andern dazu deß für sich

bereis

bereiteten Quecksilberkalks bedienen müssen. Warum soll ich aber nicht gestehen, daß ich diesen Kalk nicht in der Menge besaß, wie er zu diesem Versuch gefordert wird, wenn sein Erfolg anders beweisend seyn soll. Ich muß es daher andern Scheidekünstlern überlassen, sich seiner zu bedienen, nur zweifele ich keinen Augenblik, er wird eben sowohl Wasser geben, wie der Zinkkalk: man erhizze ihn nur nicht zu schnell; dies ist eine Regel, die ich allen denen gebe, welche sich mit der Wiederholung meiner Versuche befassen wollen.

Folgerungen.

§. 17.

Dieses sind also die Versuche, welche mir meine Lage und der Vorrath paßlicher Gefäße bis jezt anzustellen erlaubt hat. Ich hoffe bald eine neue Reihe von Versuchen zu beendigen, und werde die Erfolge derselben aufrichtig bekannt machen, sie mögen nun für meine Meinung beweisend seyn oder nicht. Hier am Ende dieses Aufsazzes sey es mir erlaubt, noch einen Blik auf die ganze Aussicht zu thun, die mir die Resultate der oben beschriebenen Versuche geöfnet haben.

1) Die Metallkalke, sowohl die natürlichen, als die künstlichen, enthalten Wasser, als einen wesentlichen Bestandtheil. Auf welchem Wege die Natur

es mit ihnen in Verbindung bringt, das ist uns unbekannt. Durch die Kunst geschiehet es auf troknem und auf nassem Wege; dort, indem sich während der Verkalkung der reine Antheil der Luft mit dem Brennlichen des Metalls verbindet; hier, indem die Säuren einen Theil des Brennlichen abscheiden, und dem Metallkalke dagegen Wasser zu führen.

2) Die Metalle sind also aus einer unbekannten Substanz, einige Scheidekünstler nennen sie Erde, andere Säure und dem Brennlichen zusammengesezt. Bey der Verkalkung verliehren sie einen Theil dieses Brennlichen. Ein Theil desselben, wenigstens ist dieses bey den unedlen der Fall, geht ganz verlohren, ein anderer weit grösserer Theil verbindet sich mit der reinen Luft, ohne deren Einmischung kein Metall (auf troknem Wege wenigstens) zu Kalk werden kann, zu einem neuen Wesen, zu Wasser. Dieses Wasser verkörpert sich mit dem Metalle, und ertheilt ihm die Natur eines Kalks. Wären die Metalle, als ungetheilte Metalle in der Mischung des Kalks, büßten die unedlen nicht etwas von diesem Grundstoffe durch die Verkalkung ein, wäre übrigens das Brennbare nicht unumgänglich zur Wiederherstellung eines Metallkalks nöthig, so sehe ich nicht ab; — warum die unedlen Metalle nicht eben so gut wieder hergestellt werden können, als die edlen, wenn ich sie des Wassers und der Luft beraube? Warum der Bleykalk zu Glas wird, wenn er des Wassers und der Luft verlustig geht? —

War-

Warlich, es scheint allen Glauben zu übersteigen, daß ein Metallkalk unwiederherstellbar seyn soll, wenn ich die einzige Bedingung erfülle auf der, H. Lavoisier zufolge, die Wiederherstellung eines Metallkalks beruhet. Ja, es scheint unmöglich zu seyn, daß ein Metall, als Metall zu Glas werden kann; oder, sollen wir den säureerzeugenden Grundstoff auch im Glase suchen, damit dieser Widerspruch der Lavoisierschen Theorie erklärlich wird?

3) Das Wasser, welches ein Metallkalk enthält, scheint die Quelle der Luftarten zu seyn, die diese Kalke im Glühefeuer liefern.

4) Die Kalke der Metalle haben eine verschiedene Verwandschaft zum Brennbaren; vermehrt wird diese Verwandschaft durch das Feuer, welches zugleich die Zerlegung des Wassers befördert. Die Kalke der edlen Metalle haben die größte Verwandschaft, eine geringere der Braunstein, und eine noch geringere die Kalke der unedlen Metalle. Daher liefern die edlen Metallkalke die mehrste Lebensluft; keine Luftsäure und das wenigste Wasser. Der Braunsteinkalk mehr Wasser, etwas fixe Luft und sehr viel reine Luft. Die Kalke der unedlen Metalle, etwas Wasser, viel fixe Luft und äusserst wenig brennstoffleere Luft.

5) Die Luft scheint nicht als Luft, sondern als Wasser in den metallischen Kalken, wenigstens in den natürlichen, und dann auf troknem, auch in einigen auf nassem Wege entstandenen Metallkalken zu liegen. Der Künstler hat es in seiner Gewalt, je nachdem er das Feuer stärker und schneller, schwächer und langsamer wirken lässet, viel oder wenig Wasser, viel oder wenig Luft aus ihnen zu scheiden.

Als Wasser kommt es zum Vorschein, wenn der Kalk den schwächsten Grad der Anziehung, als Luftsäure, wenn er einen höhern, und als reine Lebensluft, wenn er den höchsten Grad der Anziehung gegen das Brennbare ausübt, und wann übrigens so viel Feuer zugeführt wird, als zur Bildung jener Luftarten nöthig ist. Wäre das Wasser nicht die Quelle derjenigen Lebensluft, die man aus metallischen Kalken erhalten kann, so sehe ich nicht ein, warum ein solcher Braunstein, den ich durch heftiges und lang dauerndes Glühen alle Luft entzog, von neuem Luft, und zwar sehr reine Lebensluft giebt, wenn ich ihn mit starker Vitriolsäure versezt ins Feuer bringe. Die Luft gehört gewiß nicht unter die Bestandtheile der Säure, sie ist ein Bestandtheil des Wassers der Säure, und dieses Wasser wird hier durch Säure, Kalk und Feuer zugleich zerlegt.

6) Man glaube nicht, als ob ich die Luft durchaus als nicht existirend in den Metallkalken ansehe. Die fixe Luft ist gewiß ein Bestandtheil mehrerer auf nassem Wege, durch die Säuren und luftgesäuerten Laugensalze bereiteter Kalke. Ich würde gegen meine Erfahrung handeln, wenn ich dieses verneinte. — Ein durch Säure und Laugensalz gefertigter Braunstein oder Bleykalk, gab mir immer, wenn ich ihn dem Feuer im verschlossenen unterwarf, etwas Wasser, sehr viele Luftsäure, und nur wenig, oft gar keine reine Luft, immer aber etwas von der Säure, in welcher das Metall aufgelößt gewesen war. Also sind:

7) Die Metallkalke in Absicht auf ihre Bestandtheile so verschieden, als die Wege verschieden sind, auf welchen sie gebildet werden.

III. Che-

III.

Chemische Versuche,

zur

Bestimmung des Eisen-Gehalts,

welchen

die mehrsten bekannten Blutlaugensalze

zu führen pflegen.

Lixivium materia colorante satiatum exiguam etiam continet Caerulei Berolinensis integri portionem.

Bergmanni Opuscula Vol. II. pag. 408.

Chemische Versuche
mit verschiedenen Blutlaugenarten, in Rüksicht auf ihren Hinterhalt an Eisen.

§. 1.

Einleitung.

Die Geschichte der zufälligen Entdekkung des Berlinerblaues, durch Diesbach und Dippel, ist so oft vorgetragen worden, daß mirs ganz unnüz scheint, ihrer hier noch einmal zu erwähnen. Die Erfindung dieser Farbe, und ihre fernere Untersuchung, gab indessen Gelegenheit zu mancher wichtigen Entdekkung im Gebiete der Chemie, sie veranlaßte unter andern die Erfindung eines Prüfemittels, durch dessen Hülfe man anfänglich blos die Spuren des Eisens aufsuchte. Der Nuzzen dieses Liqeurs ist aber jezt weit ausgebreiteter; man zerlegt durch seine Hülfe die Körper aller Naturreiche, und scheidet durch ihn ihren metallischen Bestandtheil; ja er ist es allein, den man da anwenden kann, wo die metallische Natur verschiedener Stoffe, sonst unentdekbar bleiben würde.

Anfangs bediente man sich zu solchen Zerlegungen der gemeinen Blutlauge, die Diesbach und Dippel erfanden; diese wird bekanntlich durch das Glühen des Blutes, der Haare, der Knochen, Klauen und anderer thierischer Theile, so wie einiger Körper des Pflanzenreichs und des Rußes, mit feuerbeständigen Laugensalzen erhalten. Man mußte sehr bald finden, daß diese Lauge nie frey vom ungesättigten Laugensalze ist a), da nun dieser ungesättigte Theil immer als ungebundenes Laugensalz reagiert, so ist die gemeine Blutlauge durchaus da nicht anwendbar, wo es auf reine, von Erden und Metallkalken freye gefärbte Niederschläge ankommt. H. Maquer verdient daher den Dank der Scheidekünstler, daß er die Untersuchung der Blutlauge und des Berlinerblaues unternahm; sie gab ihm Gelegenheit, uns die Verfertigung einer völlig mit färbenden Wesen gesättigten Lauge zu lehren. Er zeigte uns, daß man eine solche Lauge erhält, wenn man reines Laugensalz, so lange und so oft mit neuem Berlinerblau kocht, bis dieses seine blaue Farbe unverändert behält b). Man bediente sich dieser Maquerschen Lauge seit langer Zeit, als eines guten und sichern Prüfemittels, ohne auch nur den Verdacht zu schöpfen, daß sie Eisen in sich aufgelößt ent-

a) Maquer chemisches Wörterbuch 1. Th. S. 291.

b) Memoirs de l'acad. de Paris 1756. Maquers Wörterbuch bey den Artikeln, Alcali und Berlinerblau. 1. Th. S. 287 — 288.

enthalten könne. Allein, H. Braume zeigte; daß sie nie frey vom Eisen ist, er lehrte zugleich einen Handgrif durch den man sie seiner Meinung nach ganz von diesem Eisengehalt befreyen kann c).

Nach Braume fanden nun mehrere Chemisten, daß seine Beobachtung gegründet, seine angegebene Reinigungsart aber, nicht die beste sey, daher suchten denn auch alle, und unter diesen vorzüglich die H. de Morveau d), Bergmann e), Scopoli f) Gianette g), Bragnatelli h), Scheele i), Klaproth k), Struve l), und Fourcroy m) bessere Reinigungsarten dieser Lauge auf. Ich habe selbst ei-

c) Braume erläuterte Experimental-Chemie 3. Th. S. 671.

d) Anfangsgründe der theoretischen und practischen Chemie 3. Th. S. 113.

e) Opuscula. Vol. I. S. 97. Vol. II. S. 407.

f) Neue Entdekkung in der Chemie. 8. Th. S. 3. Neue Auflage 2. Th. S. 398.

g) Analyse des eaux de St. Vincent. Andriani über das Berlinerblau S. 79.

h) Chemische Annalen 1784. 1. Band S. 201.

i) Chemische Annalen 1784. 1. B. S. 525.

k) Chemische Annalen 1785. 1. B. S. 405.

l) Beyträge zu den chemischen Annalen 1. B. 1. St. S. 108.

m) Fourcroy chemische Versuche S. 428.

ne Weise, sie zu reinigen angegeben, die auf Maquers und Scopolis Beobachtungen gebauet ist n). Damals, wie der Zufall mir diese Reinigungsart finden ließ, glaubte ich im Besiz der möglich reinsten Blutlauge zu seyn; ich fand indeß bald das Gegentheil; fand, daß meine Lauge so wenig eisenfrey sey, wie jede andere, denn so viel ich ihrer auch nach der Zeit prüfte, so sahe ich doch keine, die nicht mehr oder weniger Eisen enthalten hätte.

Zu welchen Irrthümern und falschen Folgerungssäzzen mag dieser Eisenhinterhalt in der Blutlauge nicht schon geführt haben, und zu welchen kann er nicht noch ferner führen? diese Frage mußte ich mir natürlicherweiße bey jenen Beobachtungen vorlegen. Ihre Antwort fand sich bald, sie erregte in mir den Entschluß jede Reinigungsart der Blutlauge zu versuchen, und jede dadurch entstehende Blutlaugensalzart auf ihren Gehalt an Eisen zu prüfen; ich hofte die Kenntniß dieser Sache könne von Nuzzen für die Scheidekunst seyn. — Da der Erfolg dieser Arbeit nun würklich wichtig werden kann, so wage ich es, in diesem Aufsazze von ihr Rechenschaft zu geben. Ich werde zuerst das Verfahren anzeigen, wie ich mir diese Salzarten nach den Vorschriften ihrer Erfinder verfertigte, dann die Handgriffe, durch die ich ihren Gehalt erforschte, und endlich, wie

n) Chemische Annalen 1784. 2. B. S. 41.

wie viel Eisen ich in 100 Theilen eines jeden Salzes gefunden habe.

§. 2.

Versuche mit der Maquerschen Blutlauge.

Es war leicht zu vermuthen, daß die Maquersche Lauge die eisenreichste unter allen seyn würde, ich bedurfte ihrer ohnehin zu einem großen Theile der folgenden Versuche, und machte daher mit ihrer Bereitung und Untersuchung den Anfang. Maquer und Braume haben vorgeschlagen, das Laugensalz, das man mit färbenden Wesen sättigen will, wiederholt mit frischem zerriebenen Berlinerblau zu kochen, dieser Weg ist sehr weitläuftig, ich wählte daher H. Bergmanns vorzüglichere Verfahrungsart.

1ster Versuch.

Acht Unzen reinen weißen Fluß, und zwey Pfund wohl abgewaschenes gemeines Berlinerblau, kochte ich mit acht Pfunden destillirtem Wassers so lange bis die blaue Farbe in die schwarze übergieng. Dann ward die Lauge filtrirt, und der Rükstand so oft mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis dieses völlig unschmakhaft ablief o). Diese hellgelbe Lauge

o) Der Rükstand, welchen diese und jede andere Auszie=

Lauge goß ich in eine Schale von Porzellain, und ließ sie verdünsten. Während den Verdünsten schossen dunkelgelbe, hie und da rothe, kleine platte Krystallen an; in allem zehn Unzen, sechs Quentchen und dreisig Gran. Ich nannte diese Krystallen, unreines Maquersches Salz.

Zwey Unzen dieses Salzes lößte ich nun in destillirtem Wasser auf, filtrirte diese Aufflösung, und rauchte sie äusserst langsam ab; während dem Abrauchen fiel ein rother Eisenkalk zu Boden. Ich sammlete ihn, er wog 12 Gran. Nun schoß mein Salz bey fernerem Verdunsten zu schönen großen, hellgelben, platten, spathartigen und glänzenden Krystallen an. Diese Krystallen nannte ich reines Maquersches Salz; sie wogen 3 Loth.

Beyde Salze, sowohl dieses, als das vorige unreine, rochen a) pfirschblütartig; schmekten b) nicht laugensalzig, sondern fast den bittern Mandeln gleich; färbten c) das Curcumäpapier nicht braun; braußten d) nicht mit geschwächten Säuren, und sonderten e) aus eisenfreyen völlig gesättigten Auflö-

Auszziehung des Berlinerblaues, von der ich in der Folge reden möchte, übrig lässet, kann durch aufgegossene Vitriol- oder Salzsäure vom Eisenkalke und überflüßiger Alaunerde gereiniget, und wieder brauchbar gemacht werden. Beyde Säuren entwikkeln dabey viele brennbare Luft.

lösungen der Bittersalz = und Kalk = Erde keine Erde ab. Ganz anders verhielt sichs aber mit einer Alaunauflösung, oder mit einer überflüßig sauren Auflösung irgend einer andern Erde, hier entstand wenige Minuten nach der Mischung ein blauer Niederschlag, nicht aber darum, weil die Erden sich auch durch die Berlinerblau = Lauge blau gefärbt niederschlagen lassen, wie H. Wassendorf glaubt p), sondern einzig darum, daß die ungesättigte Säure dieser Auflösungen einen Theil der Lauge zersezt, und das in ihr aufgelößt gewesene Eisen blau niederstürzt.

Jezt war die Frage, durch welche Mittel sich nun die Menge des Eisens in diesen Salzen würde bestimmen lassen, hier fanden sich zwey Wege. Entweder, durch das Verbrennen einer gegebenen Menge des Salzes, oder, durch die Auflösung desselben in einer hinreichenden Menge reiner und ganz eisenfreyer Mineralsäure. Dort mußte, da das färbende Wasser ein flüchtiger, und durch das Feuer zerstörlicher Körper ist, dieses zerstört, und das Eisen, das nun unauflößlich im Laugensalze war, durch das Auflösen des Rükstandes u. s. w. rein abgeschieden werden können. Hier aber, bey der Auflösung der Blutlaugensalze in reinen Mineralsäuren hofte ich, diese leztern Säuren würden, vermöge nä-

p) De optima acetum concentrandi Methodo. pag. 21.

näherer Verwandtschaft den färbenden Stoff, der aus thierischer Säure, flüchtigem Laugensalze und Brennstoff gebildet zu seyn scheint, abscheiden, und das Eisen blau gefärbt niederschlagen. Traf ich hier ja, wie das nur zu leicht der Fall seyn konnte, das rechte Verhältniß zwischen Säure und Laugensalze nicht, so konnte dies nicht schaden, da das reine Berlinerblau als ein in Säuren unauflößlicher Körper beschrieben wird. Auf diese Grundsäzze bauete ich meine Untersuchung, ich verschafte mir aber, ehe ich diese anfieng, die reinste Vitriol- Salz- und Salpetersäure durch die längst bekannten Handgriffe. Alsdenn suchte ich zu erforschen, wie viel reine Vitriolsäure etwa erforderlich sey, um hundert Theile Maquersches Salz völlig zu zerlegen: in dieser Absicht stellte ich die folgenden Versuche an.

2ter Versuch.

Hundert Gran des unreinen Maquerschen Salzes schüttete ich in 400 Gran destillirtes Wasser, und 50 Gran Vitriolsäure. (diese bestand aus einem Theile rectifizirtem deutschen Vitriolöle und drey Theilen Wasser) Anfangs war diese Auflösung blau, nach und nach ward sie aber grün; ich stellte das Gefäß mit dieser Mischung nun drey Stunden in eine Wärme von 1200 Fahrenh., dann ließ ich den Niederschlag sich gehörig sezzen, sammlete ihn in einem troknen und gewogenen Filter von ungeleimten Schreibpapier, und reinigte ihn durch Aussüssen. Getroknet

net, war er grün und wog $22\frac{1}{2}$ Gran. Die abgelaufene Flüßigkeit färbte noch sehr gut blau, wenn ich sie mit reiner Eisenvitriolauflösung vermischte.

3ter Versuch.

Hundert Gran desselben Salzes lößte ich in einer Mischung aus 400 Gran Wasser und 100 Gran Vitriolsäure auf, und verfuhr damit, wie ich vorhin erzählt habe. (Vers. 2). Die Auflösung war schön blau, wie der Niederschlag sich aber gesenkt hatte, hellgrün. Der gesamlete, gewaschene und getroknete Niederschlag war grün, und wog $32\frac{1}{2}$ Gran. Die von diesem Niederschlage geschiedene Füssigkeit färbte sehr gut blau.

4ter Versuch.

Hundert Grane dieses Salzes, 400 Gran Wasser und 200 Gran Vitriolsäure auf gleiche Weise behandelt (Vers. 2. 3.) gaben mir 40 Gran Berlinerblau. Die vom Berlinerblau geschiedene Flüßigkeit war wasserklar, und hatte alle färbende Eigenschaft verlohren. Reines mineralisches Laugensalz schied aus dieser Auflösung beynahe 1 Gran Alaunerde.

Hier lernte ich also, daß das doppelte Gewicht meiner Vitriolsäure hinreiche, aber auch gerade nöthig sey, um das Blutlaugensalz völlig zu zerlegen. Da nun meine Salz- und Salpetersäure beynahe dieselsel-

selbe Menge wahrer Säure enthielten, so wählte ich von ihnen eine gleiche Menge zur Zerlegung.

5ter Versuch.

Hundert Gran unreines Maquersches Salz versezte ich mit 400 Gran Wasser, und 200 Granen äusserst reiner Salpetersäure. Die Auflösung war schön blau, ich sezte sie 4 Stunden einer Wärme von 80° aus; dann ließ ich den Niederschlag sich gehörig sezzen. Gesammlet, ausgesüßt und getroknet wog er 38 Gran. Die abgelaufene Flüßigkeit war gelb, und hatte die färbende Kraft ganz verlohren. Durch die Auflösung des reinen Pflanzenlaugensalzes schied ich aus dieser Flüßigkeit $2\frac{14}{16}$ Gran Eisen und Alaunerde.

6ter Versuch.

Hundert Gran desselben Salzes, 400 Gran Wasser und 200 Gran Salzsäure sezte ich 4 Stunden in eine Wärme von 120° dann überließ ich diese Mischung der Ruhe. Sie lieferte mir $39\frac{1}{4}$ Gran Berlinerblau. Die Flüßigkeit war sehr gefärbt, reagirte indessen nicht auf die Eisenauflösungen. Reines Laugensalz sonderte $1\frac{14}{16}$ Gran Eisen aus Alaunerde ab.

Diesen Versuchen zu Folge wird die Blutlauge völlig durch Mineralsäure zersezt, der färbende

Stoff

Stoff aus ihr verjagt und alles Eisen, was sie enthält, als Berlinerblau abgeschieden. Dieses Blau ist nun nicht so unauflößlich in Säuren, wie man bisher geglaubt hat, wäre es würklich unauflößlich, so könnte die Salpetersäure und die Salzsäure nicht eine geringere Menge Blau abscheiden, wie die Vitriolsäure, denn obgleich das Eisen nicht als fertiges Blau, sondern als wahrer Eisenkalk in der Lauge enthalten ist, so geht doch die Wirkung der Säuren erst auf den Kalk, sie lösen ihn auf, und nun wird er, vermöge doppelter Verwandschaft, durch die Lauge geschieden. — Diese Versuche sind ferner ein Beweiß, wie sehr sich der berühmte Bergmann irrte, wenn er den Hinterhalt an Eisen in der Maquerschen Lauge nur auf 4 im Hundert angab q). Denn, daß würklich eine grössere Menge Eisen in der Maquerschen Lauge enthalten sey, und, daß meine zur Zerlegen verwandten Säuren nichts Fremdes zugeführt hatten, das lehrte folgender Versuch.

7ter Versuch.

Hundert Gran des unreinen Salzes schüttete ich in einen Tiegel von Fürstenberger Porzellain, stellte diesen in einem grössern Thontiegel, umgab ihn mit Sand, und sazte ihn nun in enen gut ziehenden Ofen. Ich ließ das Salz nachher 4 Stunden

q) Opuscula Vol. II. pag. 408.

den roth glühen. Nach dem Erkalten ward der Rükstand im destillirten Wasser aufgelößt, der Eisenkalk aber in einem Fliespapiere von ungeleimten Conzeptpapier gesammlet, dann ausgesüßt und getroknet. Der Kalk war schön roth, und dem Magnet gehorsam; er wog $19\frac{2}{6}$ Gran, also beynahe halb so viel, wie das vorhin erhaltene Berlinerblau.

Dieselbe Reihe von Versuchen habe ich mit dem reinen Moquerschen Salze angestellt; hier dienten mir die nehmlichen Handgriffe, ich wandte auch dieselbe Vorsicht an. Damit ich indeß unnüzze Wiederholungen vermeide, so zeige ich hier blos die Resultate an.

8ter Versuch.

Hundert Theile Salz, 400 Theile Wasser, 200 Theile Vitriolsäure, gaben 33 Theile Berlinerblau und 1 Gran Alaunerde.

9ter Versuch.

Hundert Theile Salz, 400 Theile Wasser, 200 Theile Salpetersäure, lieferten $31\frac{1}{2}$ Gran Blau, $1\frac{3}{4}$ Gran Eisen und Alaunerde.

10ter Versuch.

Hundert Theile Salz, 200 Theile Salzsäure und

und 400 Theile Wasser, lieferten $32\frac{1}{2}$ Theil Berlinerblau, und $1\frac{1}{4}$ Gran Eisen und Alaunerde.

11ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes verbrannte ich, unter derselben Vorsicht, wie beym 7ten Versuch, im Porzellaintiegel, und erhielt $16\frac{3}{8}$ Gran rothen anziehbaren Eisenkalk.

§. 3.

Versuche mit der Blutlauge des H. Braume.

H. Braume bemerkte schon, daß die Maquersche Lauge nichts weniger, als eisenfrey ist, und giebt eine Vorschrift zu ihrer Reinigung r). Was das erstere anbetrift, so sahen wir so eben, daß er völlig Recht hat, nur darinn irrte er, wenn er glaubte, das Eisen sey als wahres Berlinerblau in der Lauge aufgelößt. H. Landriane s) und meine eigenen Versuche lehrten mir, daß die Blutlauge nicht ein Stäubgen reines Blau, wohl aber Eisenmetall oder Eisenkalk auflöse; ich werde hievon an einem andern Orte reden. Ferner irrt er auch darinn, wenn er (a. a. O.) annimmt, der Eisengehalt der mineralischen Säuren verursache es, daß das phlo-

r) Braume Chemie, 2ter Theil S. 672.

s) Landriane über das Berlinerblau.

gistische Alkali so vieles Berlinerblau absezt, wenn man sie mit Säuren vermischt. Es enthält das Eisen schon selbst, wie wir gesehen haben, und die reinsten Säuren, scheiden fast so viel Berlinerblau aus ihm ab, als unreinere, wenn nehmlich der Eisengehalt der leztern nicht gar zu groß ist. Endlich so reinigt der Eßig dieses Salz, keineswegs ganz von allem aufgelößten Eisen, er zersezt es nicht, wenn er nicht in sehr großer Menge da ist, und doch muß es ganz zersezt werden, wenn alles Eisen abgeschieden werden soll. Um indessen der Braumschen Vorschrift völlige Gnüge zu thun, so bereitete ich mir die Lauge folgender Gestallt.

12ter Versuch.

Ich lößte zwey Unzen Maquersches Salz in reinem Wasser auf vermischte diese Auflösung mit einem Lothe destillirten Eßig, und ließ die Mischung zwey Tage digeriren. Es sezte sich während dieser Zeit ein blaues Pulver zu Boden, dieses sonderte ich ab; gehörig ausgesüßt und getroknet wog es 18 Gran. Ich ließ diese Lauge nun noch einen Tag digeriren, da sich aber weiter nichts absonderte, so sättigte ich den Eßig durch zerflossnes Weinsteinalkali, 20 Tropfen reichten hiezu hin. Dann ließ ich das Flüßige bey gelindem Feuer verdunsten, es sezten sich nach und nach eine Unze und sieben Drachmas schöne hellgelbe, platte und spathartige Krystallen an, sie wurden

zwi-

zwischen vielfachen Löschpapier getroknet, um sie ganz von anklebenden Eßigsalze zu befreyen.

13ter Versuch.

100 Gran dieses Salzes, und 800 Gran Eßig, der durch den Frost conzentrirt, und dann destillirt war, lieferten nach einer starken achtstündigen Digestion nur 7 Gran Berlinerblau. Dagegen gaben:

14ter Versuch.

100 Gran dieses Salzes, 200 Gran Vitriolsäure und 400 Gran Wasser, nach einer vierstündigen Digestion von 120°, 33 Gran Berlinerblau, von Alaunerde fand sich nichts.

15ter Versuch.

100 Gran Salz, 400 Gran Wasser und 200 Gran Salpetersäure, lieferten nach der Digestion 32 Gran Berlinerblau. Hier fand sich gleichfalls keine Alaunerde, sondern nur ein wenig Eisenkalk.

16ter Versuch.

100 Gran Salz, 400 Gran Wasser und 200 Gran Salzsäure, gaben 33 Gran Berlinerblau. Eisenkalk hielt die vom Berlinerblau geschiedene Flüssigkeit nicht.

17ter Versuch.

100 Gran dieses Salzes unter der beschriebenen Vorsicht gepocht, gaben mir nach den Auslaugen, Aussüssen und Troknen 15 $\frac{5}{6}$ Gran Eisenkalk, der roth gefärbt, und dem Magnet gehorsam war.

Alles Gute, was Braume Reinigungsart der Lauge hat, besteht also darinn, daß ein so gereinigtes phlogistizirtes Laugensalz frey von Alaunerde, und etwas ärmer an Eisenkalk, als die gemeine Maquersche Blutlauge ist.

§. 4.

Versuche mit der Blutlauge, die nach Morveaus Vorschrift gereinigt ist.

H. de Morveau verwirft die Reinigungsart der Blutlauge, deren ich so eben gedacht habe, aus dem Grunde, daß durch diesen Handgrif nothwendig ein fremdes Salz in die Flüßigkeit gebracht werden muß. Er hat Recht, so bald vom aufgelößten, und nicht krystallisirten Salze die Rede ist, vom krystallisirten aber, das zwischen vielfachem Papiere getroknet ist, kann es nicht gelten; das eßiggesäuerte Laugensalz krystallisirt bekanntlich so leicht nicht, und sollte ja etwas davon dem krystallisirten Salze anhängen, so wird es doch vom Papiere angezogen, zwischen dem es getroknet worden. — H. de Morveau glaubt ein

ein reineres phlogistizirtes Laugensalz zu erhalten, wenn er die Maquersche Lauge zur Trokne abraucht, das trokne Salz wieder auflößt, und an der Luft krystallisiren lässet.

18ter Versuch.

Ich bin dieser Vorschrift mit einer neuen Menge meines unreinen Salzes auf das genauste gefolgt. Zwey Loth dieses Salzes lößte ich in vier Loth Wasser auf, rauchte diese Auflösung bis zur Trokne ab, und lößte das rükständige Salz von neuem auf. Es blieben hier wenige Grane Eisenkalk liegen, die Krystallen, welche nun nach und nach an der Luft anschossen, waren hie und da roth. Durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren sezte ich mich endlich in den Besiz von sechs Drachmas schöner hellgelber (H. de Morveau nennt die seinigen weiß), glänzender und vielseitiger Krystallen. Zu den folgenden Versuchen wählte ich einzig und allein diese, auf den Boden des Gefäßes angeschossene Krystallen, und legte die an den Seiten aufgestiegene, dunkelgelbe und rothgeflekte Salzrinde bey Seite.

19ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Vitriolsäure mischte ich mit einander. Die Mischung wurde erst gelb, nun nach und nach weiß, grün, und endlich schön blau. Nach

Verlauf von drey Stunden sezte ich das Gefäß in ein Sandbad, das auf 120° erwärmt war; hier blieb es 4 Stunden stehen. Die verdünstende Flüssigkeit ward von Zeit zu Zeit ersezt, dann stellte ich das Gefäß so lange an einen kühlen Ort, bis das Berlinerblau sich gesenkt hatte. Gesammlet, ausgesüßt und getroknet, wog der entstandene Niederschlag 34 Gran. Aus der übrigen Flüßigkeit schied reines Alkali einen Gran Alaunerde.

20ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser und 200 Gran Salpetersäure unter eben den Handgriffen vermischt, digerirt und behandelt, gaben 33 Gran Blau, und $1\frac{1}{4}$ Gran Eisen und Alaunerde.

21 Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, das vierfache Gewicht Wasser und das doppelte Salzsäure, lieferten durch die oft gedachte Behandlung 33 Gran Berlinerblau, und $1\frac{3}{8}$ Gran Eisen nnd Alaunerde.

22ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, die ich im Porzellantiegel vorsichtig verbrannte, lieferte mir unter den bekannten Handgriffen $17\frac{1}{2}$ Gran rothen ganz anziehbaren Eisenkalk.

Die

Die Reinigungsart des H. de Morveau liefert also kein reineres Blutlaugensalz, als das einmalige Auflösen und Krystallisiren des troknen phlogistizirten Alkalis. Doch H. de Morveau gesteht schon selbst (a. a. O.) daß sein Salz nicht ganz eisenfrey sey. Die hier erzählten Versuche zeigen zugleich, daß die Menge des Eisenkalks in einem, zu gleicher Zeit bereiteten Maquerschen Salze nicht immer dieselbe sey. Eine Sache, die von Nebenumständen etwa der frühern oder spätern Krystallisationen abhängt. Das zu den oben erwähnten Versuchen dienende Salz, war bey der dritten Krystallisation der Maquerschen Lauge gewonnen worden.

H. de Morveau t) glaubt sonst noch, die Blutlauge werde nicht durch die Säuren zersezt; daß er auch hierinn irrte, dafür zeugen alle beschriebene und noch zu beschreibende Versuche. Freylich wird zur Zerlegung einer gegebenen Menge der Lauge, ein bestimmtes Maß an Säure gefordert, nehmlich ein solches, das mehr als zureichend ist, um den alkalischen Theil der Lauge zu sättigen. Wenig und schwache Säure wirkt beynahe nichts auf die Lauge, diese mischt sich mit ihr, wie Wasser mit Wasser, und scheidet kein Blau ab. Daher rührte es wohl, daß so viele Scheidekünstler ihre Laugen für rein hielten, wenn sie aus einem großen Antheile derselben, die oft wohl nicht einmal mit färbendem Stoff gesätti-

t) A. a. O. 3. Th. S. 114.

get war, mit ein wenig Säure vermischt, keinen Niederschlag entstehen sahen, und daß sie, wenn etwa grössere Menge an Säure einen blauen Niederschlag erregten, diesen lieber auf Rechnung des Eisengehalts ihrer Säuren sezten. — Ihre Blutlauge sollte nun einmal rein seyn — wie gieng es sonst der schönen Hypothese, "andere Metalle, nahmentlich Spiesglaskönig und Arsenikkönig, werden gleichfalls blau gefärbt, durch die Lauge niedergeschlagen."

§. 5.

Bestimmung des Eisengehalts in der Bergmännschen Blutlauge.

H. Bergmann hält es für gleichgültig, durch welche Säure man die Scheidung des, in der Lauge aufgelößten und unzerlegten Berlinerblaues, wie er es nennt, befördert. Da ich mich doch der Vitriolsäure zur Bereitung mehrerer Blutlaugenarten bedienen mußte, so wählte ich hier die Salzsäure zur Verfertigung des Bergmannschen Blutlaugensalzes.

23ter Versuch.

Ich lößte zwey Unzen Maquersches Salz, das zweymal krystallisirt war, im Wasser auf, und vermischte diese Auflösung mit 120 Gran reiner Salzsäure. Die Auflösung wurde erst gelb, dann weiß-

lich,

lich, hellgrün, und endlich nach mehreren Stunden blau. Der Niederschlag mußte sich gehörig senken, alsdenn ward er gesammlet, ausgesüßt und getroknet; er wog 48 Gran. Nach den Wiederabrauchen der Lauge schoß das Salz in schönen hellgelben, platten, großen, glänzenden, spathartigen Krystallen an.

24ter Versuch.

Hundert Theile dieses Salzes, 400 Theile Wasser, 200 Theile Vitriolsäure, lieferten unter den beschriebenen Handgriffen 28 Gran Berlinerblau. Von Alaunerde war nichts in der abfliesenden Lauge zu finden.

25ter Versuch.

Hundert Theil Salz, 400 Theil Wasser, 200 Theil Salpetersäure, gaben nach der Digestion 26 Gran Berlinerblau: und durch Laugensalz 1 Gran Eisenkalk.

26ter Versuch.

Hundert Theil Salz, 400 Theil Wasser, 200 Theil Salzsäure, gaben 27 Gran Berlinerblau, die Flüßigkeit lieferte hier durch Laugensalz $\frac{3}{8}$ Gran Eisenkalk.

27ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, die ich mit Vorsicht

sicht im Porzellaintiegel verbrannte, gaben mir nachher unter den andern bekannten Handgriffen, gerade 14 Gran; braunrothes anziehbares Eisen.

Der verewigte Bergmann irret, wenn er eine, durch Säuren, gereinigte Lauge für eisenfrey hält; er betrog sich auch selbst, wenn er die Menge des Eisens in der rohen ungereinigten Lauge für eine Kleinigkeit (exiguam portionem a. a. O.) hielt: 4 in Hundert sind freylich eine Kleinigkeit. Es ist indeß für die Scheidekunst nicht vortheilhaft, daß meine Versuche der Bergmannschen Angabe durchaus nicht günstig sind; wo nehmen wir nun ein Scheidemittel her, das uns wieder wird, was die Berlinerblaulauge war? Darinn hat H. Bergmann aber Recht, daß die durch Säuren gereinigte Lauge sehr leicht verdirbt. Es ist dieses indessen nur von einer flüssigen Lauge wahr, und wiederfährt einer jeden, gereinigten oder ungereinigten, vorzüglich aber in halbleeren Gefäßen. Man hindert es, wenn man die Gefäße entweder ganz angefüllt erhält, oder noch besser, wenn man die Lauge abraucht, und das krystallisirte Salz in einem verstopften Glase aufhebt.

§. 6.

Versuche mit der Blutlauge die nach Scopolis Manier gereinigt ist.

Der H. Bergrath von Scopoli sahe schon den Irr-

Irrthum ein, welchen der große Bergmann bey Bestimmung des Eisenhinterhalts der Berlinerblaulauge begieng, er wählte daher, um sie reiner zu erhalten, das oben (§. 3.) beschriebene Verfahren H. Braume, vermischte die Lauge mit Eßig, stellte sie aber, statt sie zu digeriren, wie es H. Braume anräth, der Sonnenwärme aus. Dann sonderte er durch öfteres Filtriren, den sich nach gerade abgeschiedenen blauen, gelben und rothen Saz ab. — Die so gereinigte Lauge ward durch Salzsäure, wie er selbst sagt, grünblau, sie war also auch nicht eisenfrey.

28ter Versuch.

Ich wiederholte diese Arbeit mit sechs Unzen Maquerschen Salzes, das ich ganz frisch bereitet hatte. Ich lößte dieses in 24 Unzen Wasser auf, und vermischte die Auflösung mit 3 Unzen starkem Eßig. Die Flüßigkeit ward erst grün, dann aber in der Sonne blau. Am folgenden Morgen ward sie filtrirt, diese Arbeit aber binnen 14 Tagen 8 mal wiederholt. Endlich entstand ein gelber, zulezt aber ein rother Niederschlag. Mehr als 50 mal habe ich dieses Filtriren und wieder Ausstellen an die Sonne wiederholt, es entstand immer eine neue Menge rother Kalk. Warf ich diesen in Salz, Vitriol, oder Salpetersäure, so wurde er in den ersten beyden blau, in der leztern grün, stellte ich ein polirtes Eisen in diese Mischungen, so wurde es roth

und

und überkupfert; dieses Kupfer lag wahrscheinlich im Vitriol, der zur Verfertigung des Berlinerblaues gedient hatte.

Jene Reinigungsarbeit nahm ich im heissen Sommer 83 vor, sie währte vom May bis im September; ich ermüdete über dieser Arbeit, unterbrach sie, und mußte sie unterbrechen, weil die Gefäße nicht mehr hinreichten, die große Menge Lauge zu fassen, die durch das öftere Auswaschen der Filtrirpapiere entstanden war. Jezt rauchte ich sie in einer Schaale von Porzellain bis auf 36 Unzen ein, und stellte sie, andere Geschäfte riefen mich ab, in einem großen und ganz angefülltem Glase, an einen dunklen Ort. So stand sie ein halbes Jahr. Nach Verlauf dieser Zeit suchte ich sie hervor, es lag ein rother Kalk am Boden, er wurde abgesondert, und die Lauge eingedikt. Während dem Abrauchen fiel immerfort rother Kalk nieder, der durch öfteres Filtriren geschieden wurde. Endlich nachdem auch diese Arbeit mehrere Wochen gedauert hatte, schossen sehr schöne, große hellgelbe, fast weiße platte, spathartige Krystallen an, am Gewicht vier Unzen und zwey Quentchen. Der Rükstand war braun, alkalisch, unkrystallisirbar; ich sezte ihn der Sonne aus, und er verdikte fast vom niederfallenden Eisenkalke.

Dit Menge des Berlinerblaues und Eisenkals, die diese weitschichtige Arbeit lieferte, vermag ich

nicht

nicht anzugeben, weil ich einen Theil desselben verlohr.

29ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, 400 Gran Wasser und 200 Gran Vitriolsäure, gaben 27 Gran Berlinerblau. Alaunerde fand sich hier nicht:

30ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, 200 Gran Salpetersäure, lieferten 26 Gran Berlinerblau. Die Flüßigkeit war gelb und gab mit Alkali $\frac{1}{2}$ Gran Eisenkalk.

31ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, 200 Gran Salzsäure, gaben $26\frac{1}{2}$ Gran Berlinerblau. Die Flüßigkeit war gelb, und enthielt also Eisen.

32ter Versuch.

Hundert Gran, welche ich im Porzellaintiegel verbrannte, gaben mir $13\frac{2}{6}$ Gran braunrothen Eisenkalk. Dieser war dem Magnete gehorsam.

Wir sehen hier, daß H. von Scopolis Vorschrift keine eisenreine Blutlauge gewährt. Man könnte

mir

mir vielleicht einwerfen, ich sey nicht so langsam zu Werk gegangen, wie der H. Bergrath selbst. Es kann seyn, allein daß seine Blutlauge nicht reiner, wie die meine war, darf ich dreist daraus ableiten, daß sie blaugrün wurde, wenn er sie mit Salzsäure mischte; er sagt dieses am angeführten Orte selbst.

§. 7.

Versuche mit der Blutlauge, die nach Givanettis Vorschriften bereitet ist.

H. Givanetti, welcher die Unzuverläßigkeit des Braumschen Verfahrens kannte, giebt zwey verschiedene Reinigungsarten der Blutlauge an. Er fiel darauf, die mit Eßig versezte Blutlauge einzudikken, die salzige Materie nun im destillirten Wasser aufzulösen und durchzuseihen. Dieses Verfahren ist nun nichts vorzüglicher, wie des H. Bergrath von Scopoli, ich bin indessen dieser Vorschrift gefolgt, das krystallisirte Salz, so ich auf diese Art erhielt, war hellgelb, es hielt aber dennoch 30 im Hundert am Eisenkalk.

Das zweyte Verfahren besteht darinn, daß man eine völlig gesättigte Berlinerblaulauge mit einer Alaunauflösuug vermischt, alsdenn durchseiht, und den vitriolisirten Weinstein durch die Krystallisation abscheidet. Dieses Verfahren ist zwar etwas besser, als

als alle vorhergehende, denn eine so zubereitete Lauge hält würklich weniger Eisen, indessen kann der allervorsichtigste Arbeiter nicht hindern, daß nicht etwas unzerlegter Alaun in der Lauge bleibt; ich bin aber auch dieser Vorschrift gefolgt.

33ter Versuch.

Zwey Unzen Maquersches Salz wurden in zwölf Unzen Wasser aufgelößt, und nun so lange mit einer Alaunauflösung versezt, bis die Lauge ganz mittelsalzig war. — Man siehet leicht, daß hier die ungesättigte Säure des Alauns einen Theil der Blutlauge angreiffen, zerlegen, und nur gerade den Theil Eisen abscheiden wird, den dieser zerlegte Theil enthielt, mit diesem wird nun der unauflöslicher werdende, und mit Alaunerde ganz gesättigte Alaun, niederfallen. Je mehr Alaun man zusezt, je mehr phlogistizirtes Laugensalz wird zerlegt, das übrige wird aber bleiben was es war. — Bey meiner Arbeit entstand ein hellblauer Niederschlag, ich sonderte ihn ab, und ließ nun den vitriolisirten Weinstein durch langsames Abdünsten der Lauge, und dann das phlogistizirte Alkali durch ferneres Abdünsten anschiessen. Es war hellgelb, enthielt aber vitriolisirten Weinstein, durch wiederholtes Auflösen, im wenigen und kalten Wasser, reinigte ichs auch davon so gut, wie dieses angieng. Ich erhielt so 9 Quentchen, gelbes, plattes, spathartiges Salz.

34ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, 400 Gran Wasser, 200 Gran Vitriolsäure gaben eine hellgelbe Auflösung. Im Sonnenlichte blieb sie klar, und änderte die Farbe nicht, im Sandbade ward sie, bey 120° Wärme, nach 2 Stunden erst dunkelgelb, dann grün, endlich blau. Der blaue Niederschlag wog 24 Gran. Die Flüßigkeit gab durch Alkali 2 Gran Alaunerde.

35ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, 200 Gran Salpetersäure, gaben mir 23 Gran Berlinerblau, und 3 Gran röthliche Alaunerde.

36ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, 200 Gran Salzsäure, lieferten $23\frac{1}{2}$ Gran Berlinerblau, und $2\frac{3}{4}$ Gran röthlicher Alaunerde.

37ter Versuch.

Hundert Gran gaben, nachdem sie geglüht waren, $13\frac{3}{4}$ Gran Eisenkalk, der bis auf ein weniges anziehbar war.

Es bestätigt sich durch diese Versuche, daß die Reinigungsart des H. Givanetti eine zwar eisenfreyere Blutlauge gewährt, als alle vorhergehende.

Rein

Rein ist sie indeß keineswegs, sie hält zwar weit weniger Eisen, wie das Maquersche Salz, dafür aber auch etwas mehr Alaunerde. Eine Verunreinigung, die den Scheidekünstler, der sich jener Lauge bedient, nur zu leicht zu schädlichen Trugschlüssen verleiten kann. Man hat also keinerdings, wie der Erfinder u) H. Landriani v) und H. Fourcroy w) behaupten, eine eisenreine Blutlauge, wenn man sie nach jener Vorschrift bereitet. Daß diese Herren aus einer so verfertigten Lauge, kein Berlinerblau mit Säuren scheiden konnten, rührte daher, daß sie es versäumten, eine solche Mischung zu erwärmen.

§. 8.

Versuche mit dem Bragnatellischen phlogistizirten Laugensalze.

H. Bragnatelli verwirft die Reinigungsarten der Herrn Braume, Morveau, Gianetti, Baroa, und also auch, die H. Scopoli, da die leztern beyden dieselben, oder doch beynahe dieselben sind. H. Bragnatelli selbst, räth an, daß man das Maquersche Salz mit Vitriolsäure versezzen, und die überflüßige Säure durch Luftvolle Kreide wieder weg-

u) Analyse des eaux de St. Vincent.

v) Landriani a. a. O. S. 81.

w) Fourcroy a. a. O. S. 268.

nehmen, dann aber die Lauge, vom niedergefallenen Selenit und Berlinerblau, durch Filtriren reinigen soll. Er glaubt gewiß auf diese Weise, eine, dem Verderben nicht unterworfene, und vom Eisengehalt durchaus gereinigte Lauge zu haben, man wird aber gerade das Gegentheil zu glauben gezwungen, wenn man einen Blik auf die Erzählung wirft, die er am angezognen Orte von den Farben seiner metallischen Niederschläge macht, die er durch eine so zubereitete Lauge verfertigte. Die Farben seiner Niederschläge neigen sich alle mehr oder weniger ins hellgrüne oder blaue. Nie wird dies aber beym Quecksilber, Silber, Zinn und Spiesglaskönig geschehen können, wenn nicht Eisen mit ins Spiel kömmt, das entweder ein Metall oder der Säure selbst, oder, welches fast immer der Fall ist, in der Blutlauge seyn wird. — Doch, dem sey wie ihm wolle, ich bin der Vorschrift des H. Bragnatelli genau gefolgt.

38ter Versuch.

Ich lößte zwey Unzen Maquersches Salz in 24 Unzen destillirtes Wasser auf, und sezte dieser Auflösung, tropfenweiße, zwey Quentchen rectifizirtes deutsches Vitriolöl zu. Bey jedem Tropfen ward die Lauge erst grün, dann blau, und es fiel ein blauer Staub zu Boden. Wie die Lauge mehrere Stunden gestanden hatte, so warf ich nun nach und nach zwey Quentchen fein geriebenen Kalkspath in die

Mi-

Mischung, und rührte sie fleißig um. Am folgenden Morgen filtrirte ich die Auflösung, und rauchte sie dann ab, während dem Abrauchen schossen erst Selenit, und dann Krystallen des vitriolisirten Weinsteins an. Durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren verschafte ich mir endlich 12 Quentchen reines hellgelben Salzes, in großen und spathartigen Krystallen.

39ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes gaben, mit 400 Gran Wasser und 200 Gran Vitriolsäure versezt, 24 Gran reines Berlinerblau.

40ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salpetersäure, gaben mir 23 Gran Berlinerblau, und durch Laugensalz einen halben Gran Eisenkalk.

41ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salzsäure, gaben mir 24 Gran Berlinerblau.

42ter Versuch.

Hundert Gran Salz, die im Porzellaintiegel verbrannt wurden, lieferten 12 Gran braunrothen und anziehbaren Eisenkalk.

Das phlogistizirte Laugensalz H. Bragnatelli, ist also nicht viel besser, als jenes, was uns H. Givanetti zu bereiten lehrt. Es enthielt zwar keine Alaunerde, wie jenes, indeß hält es doch eben so vieles Eisen, und bey einem nicht sorgsamen Arbeiter, wird es auch nicht frey vom Selenit und vitriolisirten Weinstein seyn.

§. 9.

Versuche mit dem phlogistizirten Laugensalze des H. Scheele.

Hier ist der Ort, wo ich der Zeitfolge gemäß, derjenigen Reiniguugsart gedenken muß, die der verewigte Scheele vorgeschlagen hat. Er zieht nehmlich den Farbestoff des Berlinerblaues, mit äusserst kaustischem Laugensalze aus, und vermischt die durchgegossene Extraction mit starkem Weingeist. Das phlogistizirte Alkali fält hier, in glänzenden Schuppen oder Flittern, zu Boden. Ein jeder wird ohne mein Erinnern schon einsehen, daß ein solches Salz nicht reiner seyn kann, wie das gemeine, nach Maquers Vorschrift bereitete, und krystallisirte Salz.

43ter Versuch.

Ich kochte drey Unzen gehörig gewaschenes Blau, mit einer Unze äusserst äzzendem Laugensalze, und

und 24 Unzen Wasser mehrere Stunden. Die gelbe Lauge ward dann filtrirt, der Rükstand ausgesüßt, und bis auf sechs Unzen abgeraucht. Nun filtrirte ich die Auflösung noch einmal, und vermischte sie mit achtzehn Unzen starkem Weingeist. Es fielen gelbliche, glänzende Blätchen zu Boden; ich sammlete diese, süßte sie mit Weingeist aus, und troknete sie. Ich erhielt auf diese Weise 9 Drachmas Scheelsches Blutlaugensalz.

44ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, Wasser und Vitriolsäure in der bekannten Proportion, lieferten 40 Gran Berlinerblau.

45ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, 200 Gran Salpetersäure, gaben $38\frac{1}{2}$ Gran Blau, und durch Alkali $\frac{3}{4}$ Gran Eisenkalk.

46ter Versuch.

Hundert Gran Salz, Wasser und Salzsäure in dem gedachten Verhältnisse, gaben 40 Gran Berlinerblau.

47ter Versuch.

Hundert Gran, die ich im Porzellaintiegel verbrannte, gaben 20 Gran rothbraunen und anziehbaren Eisenkalk.

Nach diesen Versuchen zu urtheilen, so ist H. Scheelens phlogistizirtes Laugensalz keineswegs da anwendbar, wo es auf genaue Bestimmung des Eisens, oder eines andern Metalls ankommt, das in irgend einem Körper verstekt ist. Es ist auch da nicht anwendbar, wo es auf die wahre Farbe eines, durch sie gefertigten, metallischen Niederschlages ankommen möchte. Sonst ist es gewiß, daß ein so bereitetes Salz sich besser hält, wie die gewöhnliche mit oder ohne fremde Säure gemischte Berlinerblaulauge des H. Maquers. Ob aber hieran, wie H. Scheele glaubte, die Beymischung des Eisens Ursach sey? oder ob die trokne Gestallt die Zerlegung mehr verhütete, wie ich fast glauben möchte? Diese Frage wage ich nicht zu entscheiden. So viel ist gewiß, daß ein troknes Salz, seine Bestandtheile, Einwirkung der mit ihm eingeschlossenen Luft nicht so darbietet, wie ein flüßiges. Die Luft ist es sonst, welche die Lauge verdirbt, und ihr einen Theil der färbenden Kraft raubt, denn die im ofnen oder halb angefüllten Gefäßen hingestellte phlogistische Lauge, verdirbt eher, und läßt binnen kürzerer Zeit mehr Eisenkalk fallen, als eine solche, die im verschlossenen und ganz angefüllten Gefäßen aufbewahrt wird.

Eine völlig verdorbene Lauge hat eigentlich ihr flüchtiges Laugensalz und ihren brennlichen Bestandtheil verlohren; sie ist darum nicht ganz unbrauchbar; der eigentlich saure Bestandtheil, von dem wir

nun

nun wissen, es sey die Phosphorsäure, bleibt zurük, und verbindet sich inniger mit dem Laugensalze. — Uebrigens hatte H. Scheele völlig Recht, wenn er sagte ganz eisenleere Blutlauge könne nicht bereitet werden.

§. 10.

Versuche mit dem Blutlaugensalze des Herrn Klaproth.

Der H. Assessor Klaproth wählte die Vitriolsäure zur Scheidung des Eisens aus der Berlinerblaulauge. Er sättiget nehmlich kaustische Lauge, durch Kochen mit Berlinerblau, so sehr mit färbendem Stoffe, als nur möglich ist, macht alsdenn die durchgegossene Lauge ganz mittelsalzig durch die Vitriolsäure: was sich hier abscheidet ist Berlinerblau und Alaunerde. Die Lauge wird vom neuen filtrirt, und langsam im Sandbade abgeraucht. Es schiesen während dem Abrauchen dunkelgelbe Krystallen an, die mit vitriolisirtem Weinstein vermischt sind. Am Boden des Gefäßes findet sich ein rother Eisenkalk. Die erhaltenen Krystallen werden gesammlet, und getroknet; dann in sehr wenigem Wasser aufgelößt, und wieder krystallisirt. Diese Arbeit muß so oft wiederholt werden, bis die Krystallen eine hellgelbe Farbe haben, und keine blaue Streifen erhalten, wenn sie in eine mäßig starke, und völlig reine Salzsäure geworfen werden. Der Herr Assessor

hatte die Güte, mir dieses Verfahren zu melden, wie ich ihm ersuchte, mich zu belehren, auf welche Weise man das Eisen am genausten aus seinen Auflösungen scheiden könne. Ich befolgte diese Vorschrift auf das genaueste.

48ter und 49ter Versuch.

Sechs Unzen Berlinerblausalz, das ich mit kaustischer Lauge verfertiget hatte, und eine Unze verdünnte Vitriolsäure, dienten mir zu dieser Arbeit, ich verfuhr übrigens der Vorschrift in allem gemäß. Allein, wie ich mein Salz wohl zehnmal krystallisirt hatte, so wurde es zwar nicht mehr blau, wenn ichs in kalte Salzsäure warf, kaum war die Auflösung aber erwärmt, so erschien ein blauer Niederschlag. Ich lößte mein Salz wieder auf, und versezte es so lange und so oft mit Vitriolsäure, als ein blauer Niederschlag entstand, filtrirte die Lauge jedesmal, ließ das Salz krystallisiren, und prüfte die erhaltenen Krystallen mit Salzsäure — allein, die Krystallen enthielten auch nach der 18ten Krystallisation noch Berlinerblau. Da ich nun noch immer hofte, ein ganz eisenfreyes Salz zu bekommen, so sezte ich von neuen Vitriolsäure zu, und wiederholte dieses und die Reinigungsarbeiten, so lange, bis das Salz alle färbende Kraft verlohren, und im vitriolisirten Weinstein, Berlinerblau und Eisenkalk verändert war.

So

So unangenehm, wie mir nun auch der unglükliche Erfolg dieser Arbeit auf der einen Seite seyn mußte, so angenehm war er mir gewiß auf der andern: ich konnte mit voller Sicherheit die folgenden Säzze darauf bauen. 1) Ganz eisenfreye Blutlauge lässet sich nicht verfertigen; so lange mir das färbende Wesen und Laugensalz neben einander sind, so lange verliehrt diese Mischung die Eisenauflösende Kraft nicht. 2) Die Säuren zerlegen die Blutlauge ganz, und bey dieser Zerlegung verliehrt das Salz die Kraft, Eisen aufzulösen. Ferner lehrte mir diese Beobachtung den Weg, die wahre Natur des färbenden Stoffes zu erforschen.

Indessen, so meldete ich den nicht erwarteten Ausgang dem H. Assessor — es war ja möglich, daß ich, als ein Neuling in dieser Reinigungsarbeit, gleich beym Anfang derselben, mehr als ein Versehen begangen haben konnte, ich erhielt jede gewünschte Erläuterung, und um seine Güte ganz vollkommen zu machen, so sandte mir der Herr Assessor, zwey Arten der von ihm selbst bereiteten Krystallen. Nehmlich reine, hellgelbe in vierekigten Tafeln angeschossene, und unreine dunkelgelbe, sonst aber so angeformte Krystallen.

Ich fing meine Arbeit noch einmal an, und verschafte mir, weil ich mich an die gegebene Vorschrift mit der größten Aufmerksamkeit band, drey Loth der herrlichsten Krystallen, die denen, vom H.

Klap-

Klaproth selbst zubereiteten reinen Krystallen, genau glichen. Und jezt erst schritt ich zur Prüfung dieser Blutlaugensalzart.

50ter Versuch.

Hundert Theile dieses Salzes, 400 Theile Wasser, und 200 Theile Vitriolsäure vermischten sich, wie Wasser mit Wasser; das heißt: sie blieben farbeloß und völlig durchsichtig. Allein, kaum hatte ich die Auflösung einige Zeit einer Wärme von 120° ausgesezt, so entstand ein blauer Niederschlag, der nach und nach zunahm. Gehörig gesammlet, gewaschen und getroknet, wog er 22 Gran.

51ter Versuch.

Völlig so verhielt sichs, wie ich hundert Gran Salz in 400 Gran Wasser auflößte, und mit 200 Gran Salpetersäure versezte. Ich erhielt hier nur 20 Gran Berlinerblau, und 1 Gran Eisenkalk.

52ter Versuch.

Eben so verhielt sichs mit hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salzsäure; ich erhielt hier 22 Gran Blau.

53ter Versuch.

Endlich gaben mir hundert Gran dieses Salzes, die ich im Porzellaintiegel verbrannte, $10\frac{4}{2}$ Gran braunrothen anziehbaren Eisensafran.

So

So war denn auch dieses Salz nichts weniger, als ganz rein. Ja H. Klaproth eigene Salze hielten, das reinere, nach meiner Manier zerlegt, 10 Theile anziehbares Eisen in hundert Theilen Salz, und das unreinere 18 Theile in hundert.

§. 11.

Versuche mit dem phlogistischen Alkali, das nach H. Struvens Vorschrift gereinigt ist.

Der H. Doctor Struve zu Lausanne, wählte noch ein anderes Verfahren, um eine ganz eisenreine Blutlauge zu bekommen, sein Verfahren ist indeß nur wenig von dem H. Bragnatelli verschieden.

54ter Versuch.

Ich lößte 4 Loth Maquersches Salz, das nach H. Struvens Vorschrift mit äzzender Lauge bereitet war, in zwölf Unzen Wasser auf, und sezte der Auflösung, tropfenweiße, zwey Quentchen rektifizirtes deutsches Vitriolöl zu x). Es fiel sehr viel blauer Staub zu Boden, wie dieser sich gesenkt hatte, so warf ich ein Loth frisch gebrannten Kalk in die Mischung. Die Auflösung, welche zuvor ganz grün war, ver-

x) H. Struve hat die Menge des Salzes, der Säure und des gebrannten Kalks, nicht bestimmt angegeben, ich nahm also alles in einem mir paßlich scheinenden Verhältnisse.

verlohr augenbliklich die Farbe, so wie sich der Kalk in der Mischung vertheilte. Nach öftern Umrühren filtrirte ich die Lauge, sezte den fast farbelosen Rükstand aus, und rauchte die Lauge in einen reinen Porzellaintopf ein. Während dem Abrauchen entstanden, ausser einigen Selenitkrystallen, schwer auflößliche Blättchen, die ich für phlogistizirten Kalk erkannte. Nachdem sich auch dieser abgesondert hatte, so fiel ein rother Eisenkalk zu Boden, der durch mehrmaliges Filtriren abgesondert werden mußte; dann krystallisirte sich endlich das Salz in schönen hellgelben, vierekigten und tafelartigen Krystallen. Ich lößte diese zu mehrerer Sicherheit noch einmal in wenig destillirtem Wasser auf. Der vitriolisirte Weinstein und ein wenig Kalk blieben hier unaufgelößt zurük, die reine Salzlauge rauchte ich denn vom neuem äusserst langsam ein. Ich erhielt nun noch schönere grössere, aber noch immer gelbe Krystallen.

55ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Vitriolsäure, blieben an der Luft und im Schatten farbelos, in der Sonne aber, und vorzüglich in einer Digerir-Wärme von 120° wurde sie blau, und ließ einen blauen Saz fallen: dieser wog nach den Sammlen, Waschen und Troknen 22 Gran.

56ter

56ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salpetersäure, gaben $20\frac{3}{4}$ Gran Blau, und $\frac{1}{2}$ Gran Eisenkalk.

57ter Versuch.

Hundert Gran Salz, Wasser und Salzsäure in oft gedachtem Verhältniß, gaben $21\frac{1}{2}$ Gran Berlinerblau.

58ter Versuch.

Hundert Gran Salz liessen nach dem Verbrennen, Aussüßen und Troknen $10\frac{3}{4}$ Gran, braunrothen und anziehbaren Eisenkalk zurük.

Von Alaunerde ist die nach H. Struvens Vorschrift gereinigte Lauge frey, aber durchaus nicht vom Eisen, wie er a. a. O. glaubt. Ferner enthält sie, und wird immer, bindet man sich anders genau an seine Vorschrift, phlogistizirten Kalk enthalten. Denn, indem man die mit der Vitriolsäure gemischte Lauge auf äzzenden Kalk gießt, ohne das durch die Säure geschiedene Blau, vorher abzusondern, so muß aus diesem Blau und dem künstlichen Kalk, phlogistizirter Kalk entstehen, der beym Salze bleibt, wenn es nach H. Struve Rath blos abgeraucht und nicht krystallisirt wird. Nach meinen Versuchen for-

fordert der plogistische Kalk eine große Menge Wasser zur Auflösung, und sondert sich also viel zu früh ab, als daß er in die Krystallen des phlogistizirten Laugensalzes gehen könnte. Daß H. Struve dieses Salz rein scheinen mußte, kam wahrscheinlich daher, daß die mit Säuren gemischte Auflösung nicht erwärmt ward.

§. 12.

Bestimmung des Eisengehalts im Kalkblutlaugensalze.

H. Fourcroy, welchem seine und andere Erfahrungen lehrten, daß die gemeine, die Maquersche, und die gefällte Maquersche Lauge, nie frey vom Eisen erhalten werden kann, glaubt an der phlogistizirten Kalkerde eine vortrefliche, und ganz eisenfreye Lauge gefunden zu haben y). Die Entdekkung, daß die Kalkerde und andere Erden den färbenden Stoff des Berlinerblaues anziehen, ist indeß nicht so neu, als H. Fourcroy glaubt, H. Bergmann z) kannte die phlogistizirte Kalkerde schon, H. Hager tz) aber die phlogistizirte Bittersalzerde. Jener erinnert aber, daß die phlogistizirte Kalkerde nicht überall, we-

y) Fourcroy a. a. O. S. 268. 428.

z) Beym Schäfer §. 165. Anmerk. 6. Opuscula Vol. II. pag. 409.

tz) Annalen 1784. 1. B. S. 292.

wenigstens da nicht anwerdbar sey, wo Vitriolsäure mit ihr in Berührung kommt a).

H. Fourcroy verordnet, daß man die Kalkblutlauge durch Digeriren des Kalkwassers mit Berlinerblau bereiten soll, und versichert, daß man dadurch eine ganz eisenfreye Lauge erhalten werde. Ich hatte zwar schon längst, und ehe ich H. Fourcroys Aufsaz laß, phlogistizirten Kalk, durch Kochen des luftleeren, sowohl als des luftgesäuerten Kalks mit Berlinerblau und Wasser verfertigt, allein um jene Vorschrift genau zu befolgen; so:

59ter Versuch.

Sättigte ich 30 Pfund Kalkwasser nach und nach mit färbenden Wesen, indem ich jedesmal 5 Pfund mit einem Lothe Berlinerblau kochte. Durch das langwierige Abrauchen des filtrirten gelb gefärbten Wassers, erhielt ich hundert Gran eines schuppigten, und gelb gefärbten glänzenden, und schwerauflöslichen Salzes.

60ter Versuch.

50 Theile dieses Salzes, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salpetersäure, gaben $14\frac{1}{2}$ Gran Berlinerblau.

61ter

a) Bernhardi beym Maquer Th. 3.

61ter Versuch.

50 Gran Salz, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salzsäure, gaben 15 Gran Berlinerblau: es hält also 30 Theile in Hundert.

Da ich jene ermüdende Arbeit nicht noch einmal vornehmen wollte, so wählte ich ein anderes, durch luftleeren Kalk bereitetes Salz, zur Prüfung. Ich hatte dieses durch zweymaliges Auflösen und wieder Abrauchen gereinigt. Dieses Salz bestand a) aus hellgelben Blättern, die hie und da ein wenig roth geflekt waren; sie schmekten b) nicht scharf oder alkalisch, sondern unangenehm; c) blaue Pflanzensäfte färbten sie nicht grün; d) zersezten bittererdigte und alaunerdigte Mittelsalze nicht, und waren e) wider H. Leonhards Meinung nicht zerfliesend b) sondern schwer auflöslich.

62ter Versuch.

Hundert Theile dieses Salzes gaben mit 400 Theilen Wasser, und 200 Theilen Salpetersäure digerirt u. s. w. 31 Theile Berlinerblau.

63ter Versuch.

Hundert Theile Salz, 400 Theile Wasser, und 200 Theile Salzsäure der Digestion unterworfen, gaben 32 Theile Berlinerblau.

b) Macquer Th. 3. S. 348.

Man wird ohne mein Erinnern leicht einsehen, daß bey diesem Salze der prüfende Versuch mit der Vitriolsäure und der Beweisende, durch das Glühen des Salzes, nicht anwendbar war, da sich dort, dem abgeschiedenen Blau, der Selenit, hier aber dem Eisenkalke, die Erde beygemischt haben würde.

Die Kalkerde ist also durchaus nicht so vorzüglich zur Bereitung einer eisenfreyen Blutlauge, wie man geglaubt hat.

§. 13.

Versuche mit der flüchtigalkalischen Berlinerblaulauge Meyers.

Der verstorbene Meyer c) erfand eine flüchtigalkalische Berlinerblaulauge, indem er einen Theil Berlinerblau, durch acht Theile Salmiakgeist, seiner Farbe beraubte, den Liquor filtrirte, und ihn dann im Destillirgeräth bis auf die Hälfte verdichtete. Diesen Liquor habe ich gleichfalls verfertiget.

64ter Versuch.

Sechzehn Unzen flüchtig alkalischen Geist, kochte ich über drey Unzen Berlinerblau mehrere Stunden, filtrirte alsdenn die Auflösung, und ließ den

c) Meyer vom Kalk S. 304. Modal in Marggrafs Schriften Th. 2. S. 203.

Liquor in einem Destillirgeräth bis auf drey Unzen verdichten. Zur Trokne oder zu Krystallen ließ sich dieser Liquor nicht bringen, er geht bis auf ein weniges über den Helm. — Der Liquor war sehr gelb, und hatte alle Eigenschaften eines phlogistizirten Laugensalzes.

65ter Versuch.

Zwey hundert Theile dieses Liquors gaben, mit drey hundert Theilen Vitriolsäure, 20 Theile Berlinerblau.

66ter Versuch.

Zwey hundert Theile Liquor, und 300 Theile Salpetersäure, gaben 18 Theile Berlinerblau.

67ter Versuch.

Zwey hundert Theile Liquor, mit 300 Theilen Salzsäure, gaben 20 Theile Berlinerblau.

68ter Versuch.

Zwey hundert Theile, welche ich bis zur Trokne abgeraucht, und den bleibenden Rükstand gehörig geglüht hatte, lieferten mir 10 Theile anziehbaren braunrothen Eisenkalk.

Die flüchtig alkalische Blutlauge ist also nicht minder unrein, wie alle vorhergehende. Das Destillat von dieser Lauge färbte nicht, und doch, verführt

führt durch einen Ausspruch des H. Professors Winterl d), destillirte ich acht Unzen wäßrigten Laugensalzgeist über vier Unzen reines Berlinerblau. Dieses Destillat reagirte keineswegs wie Blutlauge, indeß gab der Rükstand mit Wasser ausgelaugt, eine sehr gute Blutlauge. Einen Beweiß für die Zuverläßigkeit dieser Beobachtung fand ich jüngst beym Fourcroy e).

§. 14.

Bestimmung des Eisengehalts, in dem von mir angegebenen Blutlaugensalze.

Ein Zufall lehrte mir, im Sommer 1783, daß die Maquersche Lauge ausser dem Eisen, auch etwas Schwefelleber führe, und daß sie durch Kochen mit Schieferweiß, von dieser Verunreinigung befreyet werden könne. Durch einen andern Zufall erfuhr ich, daß man das gesättigte phlogistizirte Laugensalz, durch Weingeist niederschlagen könne, und daß

d) Winterl. vid. Analyses Aquarum Budensium. Veterobudae 1781. pag. 93. Si quis cum societate medica Parisiensium (1776 Preface) per pirrhonismum censeat impossibile esse purum a ferro lixivium sanguinis parare; is poterit alkali volatile supra caeruleum berolinense abstrahere, quod eundem usum praebebit, absque ullius metalli suspicione.

e) Fourcroy a. a. O. S. 431.

es alsdenn in Gestallt glänzender Blättchen zum Vorschein komme. Ich vereinigte darauf beyde Beobachtungen mit der Reinigungsart des Herrn Bergraths von Scopoli, und glaubte dadurch eine ganz eisenfreye Blutlauge zu erhalten.

69ter Versuch.

Vier Unzen kaustisches Laugensalz kochte ich, mit vier Pfunden reinem Wasser, und einem Pfunde ausgewaschenem Berlinerblau; filtrirte diese Lauge, süßte den Rükstand aus, und kochte darauf das Flüßige, über zwey Loth zerriebenes Schieferweiß, bis auf achtzehn Unzen ein. Dies Schieferweiß nahm hiebey eine eisengraue Farbe an.

Der durchgegossenen Lauge, mischte ich drey Unzen destillirten starken Eßig zu, und ließ sie so lange in der Sonne stehen, bis hier weiter kein rother Niederschlag abgeschieden wurde. Dann ließ ich die Lauge wieder abrauchen, und filtrirte sie so oft, wie ein rothes Pulver zu Boden gefallen war. Da auch hier endlich das Niederfallen des Eisenkalks völlig aufhörte, so vermischte ich die zwölf Unzen betragende Lauge mit 24 Unzen Weingeist. Es fielen schöne silberweiße und glänzende Blättchen zu Boden; man sammlete diese in einem Filtro, süßte sie mit Weingeist aus, und troknete sie. Ihr Gewicht betrug drey Unzen zwey Quentchen. Ich glaubte an diesem Salze ein ganz eisenfreyes phlogistizirtes Laugensalz zu besizzen; allein:

70ter Versuch.

Hundert Gran desselben, 400 Gran Wasser, und 200 Theile Vitriolsäure, lieferten mir 30 Gran Berlinerblau.

71ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, 200 Gran Salpetersäure, lieferten 28 Gran Berlinerblau und 1 Gran Eisenkalk.

72ter Versuch.

Hundert Gran Salz, 400 Gran Wasser, und 200 Gran Salzsäure, lieferten mir 30 Gran Blau.

73ter Versuch.

Hundert Theile, welche ich vorsichtig im Porzellaintiegel verbrannte, gaben mir nach den Auflösen, Durchseihen, Aussüssen und Troknen $14\frac{3}{4}$ Gran, braunrothen und ganz anziehbaren Eisenkalk.

Dieses durch seine Bereitungsart so kostbar werdende phlogistische Laugensalz, ist also nun nichts besser, wie verschiedene der vorhergehenden.

§. 15.

Endlich verzweifelte ich am glüklichen Ausfinden einer ganz eisenfreyen Blutlauge, weil mir meine

Versuche nur zu deutlich zeigten, daß man nie eine metallfreye Lauge erhalten werde, wenn man nicht verhindern kann, daß phlogistizirtes Laugensalz und Metallkalke sich einander begegnen. Es wäre mir leicht, hier auch eine große Reihe von Versuchen aufzuführen, die ich zur Erlangung jenes Zweks anstellte, allein, ich fürchte den Leser zu ermüden. Ich werde also hier nur noch von der ältesten Art der Blutlauge und ihrem Eisengehalt reden, dann aber zeigen, wie man sich die möglich reinste Blutlauge verschaffen kann.

§. 16.

Das Blut der Thiere enthält, so wie alle ihre Theile, Eisen: dies ist eine so bekannte Wahrheit, daß sie keines Beweißes bedarf. Man vermehrt indeß die Menge des Eisens, in jenem zur Blutlauge so tüchtigen Flüßigen, man verunreinigt es sogar mit Kupfer, wenn man das Blut in eisernen, oder gar kupfernen Gefäßen abraucht und troknet. Ich rathe daher, daß man alle metallene Geschirre beym Auffangen und Eindikken vermeide, und es nur im irdnen Gefäßen aufbewahre und trokne, wenn es zur Verfertigung einer reinen Blutlauge dienen soll.

74ter Versuch.

Sechs Pfund Blut, daß nach der so eben gegebenen Anleitung getroknet war, vermischte ich mit ei-

einem Pfunde weißen Fluß, (aus geläutertem Salpeter und Weinsteinrahm verfertiget) und verbrannte diese Mischung, unter den bekannten Handgriffen, im irdnen Tiegel. Dann ward der Rükstand in warmes Wasser geworfen, und in einem irdnen Topfe gehörig ausgekocht. Die filtrirte wasserhelle Lauge wurde in Porzellaingeschirren abgeraucht, und in die Kälte gestellt. Es schossen hier gelbliche Blättchen an, die man durch ein Filtrum absonderte, und zwischen vielfachen Papier troknete. Bey fortgeseztem Abrauchen, erschienen weiße Blättchen, die ich gleichfalls absonderte, und sie besonders troknete. Dieses Verfahren wiederholte ich so lange, bis das rükständige Laugensalz keine färbende Kraft mehr besaß.

Ein jedes dieser Salze lößte ich im destillirten Wasser auf, und sonderte das eigentliche phlogistische Laugensalz durch zugesezten Weingeist vom anhängenden Laugensalze ab. So erhielt ich vom Salze der ersten Art, fünf Quentchen; seine Farbe war gelblich. Vom Salze der zweyten Art, ein Loth; seine Farbe war weiß.

75ter Versuch.

Hundert Gran des Salzes, der ersten Art, gaben mit 200 Gran Vitriolsäure, u. s. w. $11\frac{2}{3}$ Gran Berlinerblau.

76ter Versuch.

Hundert Gran lieferten mit 200 Theile Salzsäure, u. s. f. 11 Gran Berlinerblau.

77ter Versuch.

Hundert Gran dieses Salzes, lieferten mir, nach dem Verbrennen im Tiegel, $5\frac{5}{8}$ Gran anziehbaren Eisenkalk.

78ter Versuch.

Hundert Gran des Salzes, der zweyten Art, gaben, mit 200 Gran Vitriolsäure, $6\frac{3}{4}$ Gran Berlinerblau.

79ter Versuch.

Hundert Gran lieferten, nachdem sie verbrannt waren, $3\frac{1}{2}$ Gran braunrothen anziehbaren Eisenkalk.

§. 17.

Vorschläge und Folgerungen.

Die eisenfreyeste Blutlauge ist also diejenige, von der so eben die Rede war. Ihre langwierige und würklich kostspielige Bereitungsart wird es indeß ver=

verhindern, sie überall und bey allen Versuchen anzuwenden.

Ausser dieser sind die vom H. Bragnatelli, Struve und Klaproth vorgeschlagenen Reinigungsarten die besten, vorzüglich verdient die, des H. Assessors, vor allen andern den Vorzug. Sie kann überall da angewand werden, wo nicht von der wahren Farbe eines, durch reine Blutlauge bereiteten metallischen Niederschlages, sondern nur von der Menge des Eisens, oder jedes andern, in irgend einem festen oder flüßigen Körper verstekten Metalls, die Rede ist. Denn, da wir nun wissen, auf welche Weise man den Eisenhinterhalt irgend einer Lauge erforscht, so kann die Bestimmung der wahren Menge des verstekt gewesenen Metalls keine Schwierigkeit mehr haben, wenn man zuvor den Eisenhinterhalt, in einer gegebenen Menge des phlogistizirten Laugensalzes, erforscht hat, und dann mit der Wage in der Hand das Niederschlagen des zu scheidenden Metalls vornimmt.

Der H. Ritter Landriani f) räth an, man solle sich eines durch Maquersche Berlinerblaulauge verfertigtem Spiesglas oder Arsenikniederschlages zur Bereitung einer eisenfreyen Blutlauge bedienen. Allein, ich sehe würklich nicht, wie auf diese Wei-

se.

f) Landriani a. a. O. S. 91.

se, eine metallfreye Blutlauge zu erhalten steht. Gesezt auch, es löse sich nur wenig phlogistizirter Spiesglaskalk im phlogistischem Laugensalze auf, und es könne dieser Kalk weit eher durch die Säuren davon geschieden werden, als das Eisen, so ist dieses doch nicht der Fall beym Arsenik, der ja für sich in Säuren, im Wasser, und noch weit eher in alkalischer Lauge auflöslich ist. Und dann so wird ja diese Lauge beynahe, ich sage beynahe, um nichts ärmer an Eisen seyn, als die Maquersche Lauge. Während den Niederschlagen jener Metalle durch die Lauge, fällt das, in derselben aufgelößt gewesene Eisen mit nieder, und wird von dem aufgegossenen Laugensalze begierig mit aufgenommen. Ueberdem halten diese Metalle, wenn man hier Bergmanns Aussprüche nicht ganz verwerfen will, selbst etwas Eisen, dieses wird zur Verunreinigung der Lauge das seinige beyzutragen nicht ermangeln.

Vorzüglicher scheint mir daher ein Vorschlag des H. Assessors Klaproth zu seyn. Obschon nach den so eben gedachten Gründen in Hinsicht auf die Reinheit der Blutlauge an Eisen, nicht viel durch seine Befolgung gewonnen werden möchte, so werde ich ihn hier doch bekannt machen, da er noch nicht öffentlich bekannt ist.

Man reinige eine gesättigte Lauge vom anklebenden Schwefel, durch das Kochen mit Schieferweis, scheide

scheide dann, so viel wie möglich, das aufgelößte Eisen durch Eßig, Ausstellen an die Sonne, und Abrauchen im Sandbade davon ab, schlage mit dieser Lauge eine salpetersaure Bleyauflösung nieder, und verwende den ausgesüßten Bleykalk zur Verfertigung des phlogistischen Laugensalzes.

§. 19.

Schluß.

Werfen wir einen unbefangnen Blik auf die ganze bisher beschriebene Reihe von Versuchen, so finden wir die Bestättigung der schon gegebenen Folgerungssäzze, in ihnen allen: 1) das Blutlaugensalz läßt sich ganz durch Säuren zerlegen. 2) Die Bereitung einer eisenreinen Blutlauge ist ein Problem. — Wir werden zugleich die Ursach sehen; warum verschiedene Metalle von der Blutlauge mehr oder weniger grün gefärbt niedergeschlagen werden? woher es komme, daß mehrere Scheidekünstler behaupten, es würden verschiedene Metalle durch die Lauge blau niedergeschlagen? Warum die Farben der Metallkalke, bey mehreren Versuchen, und unter den Händen verschiedener Scheidekünstler, nicht übereinstimmend ausfallen? Warum H. Wessendorf glaubte, er habe die absorbirenden Erden gleichfalls blau gefärbt, durch die Lauge aus ihren Auflösun-

gen geschieden? und woher endlich H. Girtanay die Vermuthung nahm, das Eisen sey ohne Zuthun irgend einer Säure im Wasser auflöslich? — Auf die Beantwortung dieser Fragen paßt eine einzige Antwort: Die Ursach dieser Erscheinungen, den Grund dieser Behauptungen, liegt in dem grössern oder geringern, nie aber völlig abschiedbaren Eisenhinterhalte, aller bis jezt bekannten Arten des phlogistizirten Laugensalzes.

IV.

Von der Dunsthöhle zu Pyrmont.

Diese Merkwürdigkeit von Pyrmont wird sonst mit dem Namen der Schwefelgrube belegt, wir wissen aber jezt sehr gut, daß der Schwefel mit den Dünsten derselben nichts zu thun hat.

Herrn H. M. Marcards Beschreibung von Pyrmont 1. B. S. 190.

Von der Dunsthöhle zu Pyrmont.*)

Von der Dunsthöhle zu Pyrmont, dieser Seltenheit Deutschlands, sagte Seip in seiner Beschreibung der Pyrmonter Mineralwässer a), sie sey in ihren Wirkungen der Grotta del Cane bey Neapel sehr ähnlich. Er hatte hierinn, wie neuere in beyden Höhlen angestellte Versuche lehren, vollkommen Recht, darinn irrte er aber, wenn er vorgab, die Dunstatmosphäre erreiche in der Pyrmonter Höhle nur die Höhe, welche sie für immer in der Neapolitanischen zu haben pflegt. Die Höhe derselben ist sich in der Pyrmonter Höhle sehr selten gleich. H.

de

*) Ich lege hier dem Publikum einige Versuche vor, die ich, zur Ausmittelung der Natur des Dunstes dieser Grube, angestellt habe. In die Geschichte derselben und ihrer Beschreibung, darf ich mich um so weniger einlassen, da man dieses alles weit vortreflicher in des Hofmedicus Marccards Beschreibung von Pyrmont lesen kann.

a) Seip Beschreibung der Pyrmonter Mineralquellen 4. Auflage, Hannover 1750. S. 94. u. s. f.

de Luc b) bemerkte dieses schon, er erzehlt uns, der Dunst gelange oft zu einer solchen Höhe, daß er den Eingang zur Höhle ganz verhindert.

Im heisten Sommer 1783, da ich mich zu verschiedenen malen zu Pyrmont aufhielt, besuchte ich die Höhle mehr als einmal: ich fand damals, daß die Höhe des Dunstes von wenigen Zollen, bis zu zehn und mehreren Füssen, und zwar oft in einigen Stunden zu und wieder abnahm, je nachdem der Himmel heiterer oder trüber, und der Wind östlich oder westlich war.

Daß der Dunst, welcher das Eigenthümliche dieser Höhle ausmacht, die Thiere tödtet, die brennenden Lichter auslöscht, und säuerlich riecht, das alles war H. Seip schon bekannt, nur war ihm, seinen Zeitgenossen und vielen seiner Nachfolger die wahre Natur des Dunstes ein Räzel, und würde es für immer geblieben seyn, wann uns nicht die wichtigen Entdekkungen der neuern Naturforscher, die Luft, und die verschiedenen Arten luftförmiger Flüßigkeiten, genauer hätten kennen lehren. H. Seip nannte den Dunst der Höhle, er stüzte sich auf die Kenntnisse seiner Zeit, und den flüchtigen Geist der Pyrmonter Mineralwässer, Schwefelgeist. Diese Idee hat sich so fest gesezt und ist so verjährt, daß man

b) de Luc Briefe über die Geschichte der Erde und der Menschen 1. B. S. 553.

man die Benennungen Schwefelgrube und Dunsthöhle in Pyrmont für Synonimien hält.

Von der Grotte del Cane bey Neapel haben Browring, Pringle und Priestley behauptet, die fixe Luft sey die Ursach ihrer so besondern Wirkungen. Der H. Professor Murray c) und H. Bergmann d) haben dieses durch Versuche bewiesen; jener am Ort und Stelle, dieser aber in Schweden. Er erhielt durch die Bemühung seiner Landsleute Gefäße, die in der Grotte mit dem Dunste gefüllt waren. Von der Dunsthöhle zu Pyrmont, sagte H. de Luc ein gleiches, und ich hoffe es durch die folgenden Versuche zu beweisen, welche dadurch einen hohen Grad von Authenticität erhalten, daß sie in Gegenwart mehrerer erfahrner Aerzte angestellt sind.

Am 9ten Julius 1783 Abends zwischen 6 und 8 Uhr, war ich mit H. Hofrath de Gieseke und H. Hofmedicus Marccard in der Höhle. Der Wind war östlich, und die Dunstatmosphäre etwa anderthalb Fuß hoch. Es wurden folgende Versuche angestellt.

1) In einem reinen Glasbecher, der etwa sechs Unzen faßt, goß ich vier Unzen blaue Lakmustinktur,

 und

c) Schwedische Abhandlungen 36. Band S. 245. 253. Crells neueste Entdekkungen 3. Th. S. 118. 120.

d) Bergmanni Opuscula Vol. III.

und sezte das Glas einige Minuten auf den Boden der Höhle. Die Tinctur litte keine Veränderung ihrer Farbe. Ich goß sie nun wiederholt aus einem Glase, so in ein anderes, daß beyde Gefäße beständig dem Dunste ausgesezt waren: jezt röthete sie sich. Wurde sie nun an freyer Luft eben so behandelt, so erlangte sie binnem kurzen die blaue Farbe wieder.

Der Dunst röthet also die Lakmustinktur, er zeigt dadurch an, daß er die Eigenschaften einer Säure besizt; diese Röthe ist indeß nicht bleibend, sondern sie verschwindet an freyer Luft. Erscheinungen, die man nun dann bemerkt, wenn man die Tinctur mit Luftsäure schwängert, und sie der freyen Luft aussezt; sie erfolgen nie, wenn die Säure fixerer Natur ist. Sie würden daher auch hier nicht erfolgt seyn, wenn der Dunst der Höhle und flüchtige dunstförmige Schwefelsäure, dieselben Körper wären. Die flüchtige Schwefelsäure, die sich einmal mit Wasser verbunden hat, ist viel zu fix, als daß sie so ganz an freyer Luft verfliegen könnte. Sie verliehrt, der freyen Luft ausgesezt, nichts, als das in ihr aufgelößte Brennbare, durch das sie eigentlich zu flüchtiger Schwefelsäure modifizirt ward; die Vitriolsäure selbst, bleibt größtentheils zurük, und die Lakmustinktur behält die rothe Farbe.

2) Filtrirtes Kalkwasser, aus einem Gefäße in ein anderes gegossen, wurde sowohl, wie solches,

das ich im flachen Geschirren auf den Boden der Grube stellte, weiß, und ließ einen häufigen Bodensaz fallen, der sich mit Brausen in der Salpetersäure auflößte.

Es ist bekannt, daß die Luftsäure, nicht aber die Schwefelsäure, einen solchen mit Säuren aufbrausenden Niederschlag aus dem Kalkwasser absondert.

3) Pyropherus, der in der freyen Luft ganz vortreflich brannte, löschte gleich aus, wenn ich ihn dem Dunste aussezte. Er entzündete sich wieder, so bald ich ihn über derselben empor hob. Dies Auslöschen und Wiederentzünden des Pyrophers, konnte so lange wiederholt werden, als er noch entzündlich war. Der Dunst verhielt sich auch hier wie die Luftsäure, sie löscht brennende Körper aus.

4) Einige mit Wasser gefüllte Flaschen wurden am Boden der Grube ausgeleert, und dann verstopft. Der Dunst, welcher diese Flaschen angefüllt hatte, schmekte sauer, sein Geruch war gleichfalls sauer und so stechend, wie der Dunst zu seyn pflegt, der sich, während der Auflösung luftgesäuerter Erden und Laugensalze in Säuren, zu entwikkeln pflegt. Goß man:

a) In eine solche Flasche Lakmustinktur; so ward diese roth;

b) Kalkwasser ward in diesen Flaschen trübe; und enthielt.

c) Ein solches Gefäß noch Wasser, das man durch Schütteln mit dem darinne aufgefaßten Dunste schwängerte, so schmeckte dieses gleichfalls sauer, und reagirte auf Lacmustinktur und Kalkwasser, wie der Dunst selbst.

Einige Tage nachher, da ich mich Nachmittags zwischen 5 und 8 Uhr in der Dunsthöhle aufhielt, fand ich ihre Dunstatmosphäre weit höher, aber diese Höhe so veränderlich, daß sie in den drey Stunden, die wir uns daselbst aufhielten, von 5 Fuß bis auf einen hinab sank. Der Wind war westlich, und der Himmel in Westen mit Gewitterwolken bedekt. Mit der Annäherung der Gewitterwolke, nahm der Dunst in der Höhle ab.

Während den ersten Augenblikken meines Seyns in der Höhle, konnte ich die Luftsäure deutlich, aus den Wirkungen erkennen, welche sie auf meinen Körper hatte. Sie verursachte jedem meiner Gesellschafter Beschwerden, mir aber, der ich oft 2 — 3 Minuten in der Höhle bleiben mußte, ein Brennen in den Augen, Schweiß, schweres Athmen, Stumpfheit der Sinne, die nahe an völlige Betäubung gränzte. Ich war einigemale, beym Heraustreten aus der Grube, dem Hinsinken nahe; ich mußte mich an den Säulen des Amphitheaters halten, und zu meiner Erholung, die Dünste des äzzenden Sal-

miak-

miakgeistes einschnupfen. Die Folgen, die diese Wirkungen des Dunstes bey mir hatten, währten mehrere Stunden, meine Sinne blieben stumpf, und ich taumelte als ein Betrunkener.

Während den drey Stunden meines Hierseyns, wurden die Versuche mit dem Kalkwasser, der Lakmustinktur, dem Pyropher, das Füllen der Gefäße mit Dunst, und das Anschwängern des Wassers mit dieser luftförmigen Säure wiederholt.

Kalkwasser, das durch den schon beschriebenen Handgriff gefällt war, wurde durch Zutröpflung einiger Tropfen Salpetersäure, und unter Entwikkelung vieler Luftblasen, wieder klar.

Eine Erscheinung, die, wie schon gesagt ist, ganz anders ausfallen müßte, wenn der Dunst die Natur der flüchtigen Schwefelsäure hätte. Der Niederschlag, welchen diese Säure im Kalkwasser erregt, ist Selenit, und dieser ist in der Salpetersäure kaum, viel weniger mit Brausen, auflösbar.

6) Flüchtige Schwefelleber, oder Beguinsgeist, wurde in ein flaches Geschirr gegossen, und auf den Boden der Grube gesezt. Er ward binnen wenig Minuten trübe, und sezte einen braunen Niederschlag ab.

7) Die Kieselfeuchtigkeit wurde gleichfalls gefällt, nachdem sie mehrere Minuten dem Dunste

ausgesezt gewesen war. Es fiel aus ihr ein weißer Staub zu Boden.

Die Schwefelleber und die Kieselfeuchtigkeit lassen den Schwefel und die Kieselerde nur dann fallen, wenn sie mit Säuren gemischt werden. Der Erfolg beyder Versuche lehrt also, der Dunst sey saurer Natur.

8) Völlig luftleeres, äzzendes und flüchtiges Laugensalz, sezte ich dem Dunste mehrere Minuten aus. Es braußte nun mit Säuren, fällte die Kalkerde aus ihren Auflösungen in Säuren und im Wasser, und hatte seinen äusserst stechenden Geruch verlohren.

Beym 6ten und 7ten Versuche sahen wir, daß der Dunst die Eigenschaft einer Säure hat, er zersezte die laugensalzigen Auflösungen des Schwefels und der Kieselerde. Dieses konnte den Verdacht bey uns erregen, er sey der flüchtigen Schwefelsäure Analog. Allein, durch die Schwefelsäure verliert das flüchtige Laugensalz die Eigenschaft, mit Säuren zu brausen, ganz, und nimmt, so bald es mit dieser Säure verbunden wird, die Natur eines Mittelsalzes an, und wird zu Glaubers geheimen Salmiak. Dieses Mittelsalz fällt zwar, die Kalkerde aus ihren Auflösungen in Säuren, vermöge doppelter Wahlanziehung. Aber die Erde, die Glaubers Salmiak aus sauren Auflösungen fället, ist nicht

die

die rohe, in Säuren auflösliche, und mit diesen aufbrausende Kalkerde, sondern Selenit. Die Erde aber, die das mit dem Dunste angefüllte Laugensalz, aus Säuren und Wasser fällte, war keinesweges Selenit, sondern rohe Kalkerde.

9) Konzentrirte und rauchende Salpetersäure rauchte zwar fort, wie ich sie in die Dunstgrube stellte, indeß so wurden die rothen Dämpfe weiß, und stiegen äusserst langsam in die Höhe. Eine Erscheinung, welche der rauchende Salpetergeist dann zeigt, wenn man ihn in eine luftsaure Atmosphäre bringt.

10) Schrieb man mit Phosphorus, ausserhalb der Höhle, auf ein Bret, oder legte man ein ganzes Stük Phosphor an eine der dunkelsten Stellen auf den Boden der Höhle; so leuchtete beydes. Wurde der Phosphor hingegen, im Dunstraume selbst, aus dem Wasser genommen, welches ihn bedekte, so entzündete er sich nicht.

Sonderbar ist es wirklich, daß der Phosphorus, wenn er einmal entzündet ist, im luftsauren Raume fortbrennt. Ich habe mich, um hierinne gewiß zu seyn, nicht blos auf dem, in der Pyrmonter Höhle wiederholt angestellten Versuch, verlassen; sondern ich habe den Phosphor, entzündet in ein Gefäß mit Luftsäure, gebracht, die ich aus Kreide oder Laugensalz geschieden hatte. Warf ich ihn von oben in ein

solches Glas, so brannte er fort, brachte ich ihn aber durch die mit Wasser gefüllte Wanne, in die Luftsäure, so entzündete er sich nicht. — Bedarf der Phosphorus etwa, um so schwach fort zu glimmen, als er es wirklich thut, keiner brennstoffleeren Luft, als die fixe es ist? kann diese leztere etwa noch immerfort Brennstoff aufnehmen? wird sie vielleicht ganz durch ihn mit diesem Prinzipio gesättigt? so scheint es. Saure Luftarten hindern wenigstens das Fortbrennen des entzündeten Phosphorus nicht; so sahe Priestley den Phosphor in der phlogistizirten salzsauren Luft rauchen und leuchten. — Oder, ist etwa der Dunst in der Pyrmonter Höhle, ist selbst die Luftsäure, welche man aus absorbirenden Erden und Laugensalzen erhält, nicht lautre fixe Luft? hält sie etwa ein wenig gemeine, die zwar nicht hinreicht, das Fortbrennen anderer entzündeter Körper zu begünstigen, die aber doch den Phosphor brennend erhalten kann? Auch das ist möglich; denn ließe die Luftsäure selbst, die Zerlegung des Phosphors in Säure und Brennliches zu, und begünstigte sie dieselbe, so müßte er sich eben so gut in ihr entzünden, als er in ihr fortbrennt, wenn er einmal entzündet ist.

Am 19ten Julius des Morgens, zwischen 10 und 11 Uhr, verhinderte die Höhe der Dunstatmosphäre, den Eintritt in die Grube; ja, sie erlaubte nicht einmal, daß ich einige Stuffen des Amphitheaters hinab steigen konnte. Nachmittags aber, da der

Dunst

Dunst etwa 3 oder 4 Fuß Höhe hatte, wurden folgende Versuche angestellt.

11) Das Thermometer fiel in der Höhle, wenn es auf den Boden derselben so gestellt war, daß dieser den Cylinder desselben nicht berührte, erst auf 75 °, dann aber auf $62\frac{1}{2}$ ° herab. An freyer Luft und im Schatten stand es zuvor auf 83° Fah.

Man hat gesagt, der luftsaure Dunst wirke als eine erwärmende Materie, wenigstens glaubt man dieses aus den Wirkungen folgern zu dürfen, welche der Dunst über der Badequelle zu Dryburg, und über der Trinkquelle zu Meinberg, auf den thierischen Körper hat. Es ist nun freylich wohl nicht der rechte Weg, die wärmeerregende Kraft eines Körpers, aus den Wirkungen bestimmen zu wollen, welchen dieser im thierischen Körper erregt, da die Wärme eines organisirten Wesens, von zu vielen Umständen abhängt, die nicht sowohl in der Natur des Körpers ihren Grund haben, der diesen höhern Grad hervor bringt, sondern auch in der Natur und gegenwärtigen Beschaffenheit des Wesens selbst, welches diesen vermehrten Grad der Wärme leidet, und in der Art liegen, wie man den wärmeerregenden Körper an den thierischen leitet. Da indeß der H. Verfasser der Beschreibung von Dryburg, dort wirklich den Thermometer steigen sahe, wenn er ihn in den Dunstraum der Badequelle hielt, und man die Wahrheit dieser Beobachtung wohl nicht bezweifeln

feln darf, so ist es glaublich, daß der Wärmemesser in der Pyrmonter Dunsthöhle darum nicht steigen konnte, weil er nothwendig die eigenthůmliche Wärme des Gewölbes annehmen mußte. Sonst wirkt der Dunst, in Absicht auf seine wärmeerregende Kraft, hier in der Grube eben so, als zu Dryburg und Meinberg, es ist bekannt genug, daß geringe Personen, vorzüglich weiblichen Geschlechts, sich gern hier aufzuhalten pflegen, um die Wirkungen des Dunstes an sich zu erfahren.

Ferner zeigte der Dunst seine wärmeerregende, oder genauer zu reden, Wärme absezzende Eigenschaft, auch bey folgendem Versuche.

12) Ein Gemisch aus gleichen Theilen Talg und Oel, das in freyer Luft so fest war, daß ich das Gefäß mit demselben umkehren konnte, ohne etwas von der Mischung zu verliehren, wurde in der Dunstatmosphäre, und zwar binnen 8 Minuten, so flůssig, wie Oel.

Von dieser Erscheinung weiß ich keinen andern Grund anzugeben, als daß die Luftsäure einen Theil ihrer specifischen Wärme an das fette Gemisch abgab; diese ward hier zu empfindbarer Wärme. Warum dieser Erfolg statt hat, das getraue ich mich nicht zu bestimmen. Vielleicht, weil die Luftsäure mehr Phlogiston aufnahm; vielleicht aber auch, weil das fette Gemisch, nähere Verwandschaft

schaft zum Feuer hat, als es die Luftsäure haben mag.

Alle entzündliche Körper, die mit und ohne Flamme brennen, der Phosphor ausgenommen, löschen bekanntlich im luftsauren Raume, also auch in der Dunstatmosphäre der Grube, aus. Solche Körper aber, die reine Luft aus sich selbst entwikkeln, verhalten sich hier ganz anders.

13) Ein Gemisch aus Schwefel, Salpeter und Kohlen, ein sogenannter Zunder, brannte mit weisser Farbe, wenn man ihn entzündet in die Grube brachte, und ausser dem Dunste erhielt, und so ruhig, wie er in freyer Luft gebrannt hatte. Im Dunste selbst verpuffte er gewissermaßen mit einem rothen und strahlenden Feuer.

Daß dieses Gemisch in fixer Luft fortbrennt, wenn es einmal entzündet ist, hat seinen Grund in der reinen Luft, welche der Salpeter zu geben pflegt, den man einem heftigen Feuer aussezt, vermöge der er auch einzig und allein im Stande ist, mit glühendem Brennbaren zu verpuffen. Der Salpeter macht in dieser Mischung den größten Theil aus, und giebt, indem entzündeter Schwefel und Kohle sich einander berühren, eine Art von Knallluft; diese ist es, welche in der Luftsäure fortbrennen kann. Im Dunstraume selbst, läßt sich ein solcher Zunder nicht entzünden, weil der brennende Körper, der

ihn

ihn entzünden sollte, weit früher verlöscht, als er ihn berührt.

14) Eine angezündete Pfeife Tobak verlöschte im Dunstraume. Man hatte Mühe, die Luft durch den Tobak zu ziehen, und diese schmekte widerlich-sauer.

15) Reines Wasser suchte ich dadurch so sehr, wie möglich, mit Dnnst zu schwängern, daß ich ganze, mit Wasser angefüllte Flaschen, nach gerade, und unter beständigen Schütteln, im Dunstraume, bis auf einige Unzen ausgoß, dann diese Flaschen mehrere Stunden in der verschlossenen Grube stehen, und dann und wann durch einen sichern Menschen schütteln ließ. Es hatte folgende Eigenschaften:

a) Es färbte die Lakmustinktur roth; diese Farbe verschwand aber in freyer Luft; noch schneller, wenn die Tinktur erwärmt wurde.

b) Es veränderte die Farbe des Veilchensafts nicht.

c) Es sonderte die Kalkerde aus dem Kalkwasser, mit Luftsäure versehen, ab. Fuhr man mit Zugießen, des mit Dunst geschwängerten Wassers, zum Kalkwasser fort, so lößte sich der nieder gefallene Kalk wieder auf.

Durch

Durch Erwärmen dieser Auflösung wurde luftgesäuerte Kalkerde gefällt.

d) Es zersezte die Seife.

e) Es fällte die Kieselfeuchtigkeit.

f) Es zersezte sowohl die flüchtige, als die Spiesglas-Schwefelleber.

g) Es fällte auch etwas Silber mit brauner Farbe aus der salpetersauren Auflösung desselben.

h) Schüttete man Eisenfeile in eine dieser Flaschen, und stellte diese einige Tage hin, so lößte es einen Theil Eisen auf. Diese Auflösung ward, a) mit Galläpfeltinktur schwarz, b) mit Berlinerblaulauge blau; sie gab aber c) nach dem Abrauchen keinen Eisenvitriol, sondern Eisenkalk, und völlig unschmakhaftes reines Wasser.

Aus diesen Beobachtungen, die das mit Dunst geschwängerte Wasser darbot, und den oben angeführten Erfahrungen, darf man ja wohl, ohne einen Fehlschluß zu begehen, folgern, daß der Dunst, der das Eigenthümliche der Pyrmonter Höhle ausmacht, nicht die flüchtige Schwefelsäure seyn kann, wie H. Seip und andere glaubten, sondern daß er die

die Luftsäure selbst sey, und daß Browring, Pringle und de Luc völlig Recht hatten, wenn sie unsere Grube, und die Grotte del Cane in eine Klasse sezten.

Ob die Luftsäure aus den Canälen der verschiedenen Mineralquellen zu Pyrmont aufsteigt? oder, ob unter ihr die Werkstatt sey, wo diese bereitet werden? oder, ob sie gar der Ausgang eines weit entferntern Feuerorts sey? endlich, wodurch die verschiedene Höhe des Dunstraumes bewirkt wird, und in welchem Zusammenhange diese mit den Veränderungen der äussern Luft steht? dieses alles lasse ich gelehrten und erfahrnen Forschern zu erklären übrig.

V.

Einige Versuche mit Pflanzensäuren.

Erste Abhandlung.

Rimemur vero alterius, veritas in alto jacet: consulamus in primis ipsam naturam, non oscitanter et leviter cetera fictionibus supplentes, sed candide, uti decet, multis, idoneis, accuratisque experimentis, alioquin ejus responsa erunt incerta vel ambigua, uti fictilium Deorum oracula.

Bergmanni Opuscula Vol. I. p. 276.

Einige Versuche mit Pflanzensäuren.

Erste Abhandlung.

§. 1.

Einleitung.

Es kann meinen Lesern nicht unbekannt seyn, daß ich mich schon seit langer Zeit mit der Untersuchung der Säuren des Pflanzenreiches, die uns nach ihrer Grundmischung bisher so gut, wie unbekannt waren, beschäftige. Mehrere Aufsätze in den neuen Entdekkungen der Chemie, den chemischen Annalen, und in diesen Heften, zeigen davon. Diese Arbeiten, vorzüglich aber die Scheidung der Weinsteinsäure aus dem Weingeiste, zusammen genommen mit der Wahrheit, daß beynahe alle Pflanzentheile in die geistige Gährung übergehen, und eine weinigte Flüßigkeit liefern können, die ohne Weinsteinsäure durchaus nicht entstehen kann, mußten mich bey ruhigem Nachdenken, auf die Idee leiten: die Weinsteinsäure sey der eigentliche, und am mehrsten ausgebreitete saure Bestandtheil der Körper des Pflanzenreichs a). Meine Beobachtungen

a) Ich habe richtige Beobachtungen in Händen, durch welche ich im Verfolg dieser Abhandlungen

tungen lehrten mich überdem noch, sie werde nur darum in so wesentlich verschiedenen Formen erhalten, wie sie aus Pflanzenkörpern erhalten werden kann, weil man sich nicht immer derselben, sondern ganz verschiedener Mittel und Verfahrungsarten zu ihrer Absonderung bedient, die alle, je nachdem es eine von selbst erfolgende, oder durch die Gährung, oder durch das Feuer, oder durch andere chemische Mittel, bewirkte Scheidung ist, grössern oder geringern Einfluß auf diese Säure haben, und sie mehr oder weniger in ihrer Grundmischung verändert, absondern werden.

Es war nicht, ohne daß diese Ideen den Wunsch bey mir erregen mußten, durch Versuche zu erforschen, ob denn die Weinsteinsäure wirklich ein so ausgearbeiteter Bestandtheil der Körper des Pflanzenreichs sey, als mirs glaublich war. Meine vielfachen, mit mehr oder minderm Glük, unternommenen Arbeiten, hatten mir ohnehin Mittel finden lassen, durch deren Hülfe ich dieses ohne viele Schwierigkeiten, konnte. Ich machte mich ans Werk,

gen beweisen werde, daß die Weinsteinsäure sogar einen essentiellen Bestandtheil mehrerer thierischen Theile ausmacht. Ich zeige dies hier blos an, ohne Beweise zu geben, wer sich aber davon zu überzeugen, Lust hat, der behandle Thiersaft, so wie ich den Weingeist behandelt habe, um ihn in Weinsteinsäure und Brennstoff zu zerlegen.

Werk, und obgleich die Herren Scheele b) und Hermbstädt c) ähnliche Versuche bekannt gemacht haben, die den meinigen den Reiz der Neuheit rauben, so hoffe ich doch, daß sie hier noch immer eine Stelle verdienen werden. Hellen sie die Wissenschaft auch nicht auf, so bestätigen sie doch wenigstens die von andern bekannt gemachten Wahrheiten, und zeigen in einigen Fällen den Werth der Wiederholung solcher Versuche, deren Erfolge vor andern, als ausgemacht angegeben waren.

§. 2.

Versuche mit Tamarinden.

Herr Retzius, Scheele, Hermbstädt und Remler, haben die Säure dieser Frucht untersucht; Retzius, Hermbstädt und Remler fanden, sie sey der Weinsteinsäure gleich, Scheele fand sie dagegen seiner krystallisirten Citronensäure ähnlich. Keiner von ihnen sagt dabey, daß die Tamarinden eine nicht geringe Menge wahren Weinstein enthalten; dies ist der Grund, warum folgende Versuche hier einen Plaz erhalten.

b) Scheele über die Frucht und deren Säure, in den Annalen von 1785.

c) Hermbstädt. Annal. 1. B. 1786. S. 41. 129.

1ter Versuch.

Vier und zwanzig Unzen Tamarinden ließ ich zu dreyenmalen, jedesmal mit 3 Pfund destillirtem Wasser eine halbe Stunde auskochen. Die Flüßigkeit wurde immer kochendheiß filtrirt, und die Tamarinde zulezt, mit vielem kochenden Wasser ausgewaschen. Diese Auflösung sezte während dem Erkalten eine Menge kleiner Krystallen ab. Da ich mehr von diesem Salze darinn vermuthete, so rauchte ich den Absud bis auf zwey Pfund ab, und sezte ihn darauf mehrere Tage an einen kühlen Ort. Man sammlete die entstandenen Krystallen nun in einem Filter; sie waren länglich, ohne jedoch eine regelmäßige Gestallt zu haben; ihr Geschmak war mässig sauer, und dem Weinstein gleich; ihre Farbe grau; ihr Gewicht 5 Quentchen, und 45 Gran. Die Flüßigkeit war braun, und sezte bey fernerm Abrauchen keine Krystallen mehr ab.

2ter Versuch.

Die rükständige, sehr saure Flüßigkeit des vorigen Versuchs, verdünnte ich mit vielem Wasser, und filtrirte sie durch sechsfaches Drukpapier. Sie ward nun in einem irrdnen Topfe, bis zum Kochen erhizt, und mit gepülverter Kreide gesättigt. Man gebrauchte darzu 9 Drachmas. Es fiel ein weißes Pulver zu Boden, das gesammlet, sehr oft gewaschen und getroknet, 3 Unzen und 2 Scrupel wog.

3ter Ver-

3ter Versuch.

Der im vorigen Versuch erhaltene Tamarindenselenit wurde zerrieben, in funfzehn Unzen Wasser geschüttet, und nun mit einer Unze und einem Quentchen rektifizirter englischer Schwefelsäure vermischt d). Die Säure verband sich unter einigem Brausen, mit dem Tamarindenselenit. Die Mischung ward unter öftern Umrühren, mehrere Stunden digerirt, und dann filtrirt, der Rükstand aber wiederholt mit kochendem Wasser ausgewaschen. Die Tamarindensäure ließ ich nun in Porzellainschalen abrauchen, und den niederfallenden Vitriolselenit von Zeit zu Zeit absondern. Wie die Flüssigkeit endlich die Dikke eines Syrups hatte, so entstanden hellbraune, der Weinsteinsäure der Gestallt nach völlig gleiche, Krystallen. Ich sammlete nach und nach ein und eine halbe Unze derselben. Durch wiederholtes Auflösen in wenigem Wasser, und Krystallisiren, erhielten diese Krystallen eine hellgelbe Farbe, und waren nun von vitriolgesäuerter Kalkerde völlig frey. Die lezte unkrystallisirte Flüßigkeit von diesen Arbeiten, ward bey Seite gesezt.

d) Wenn ich die ganze Menge des Tamarindenselenits hätte zerlegen wollen, so würde ich mehrere Vitriolsäure zugesezt haben, dann aber war zu befürchten, daß etwas Vitriolsäure unabschiedbar bey der Tamarindensäure blieb, um dieses zu verhüthen, nahm ich auch nur so viel Vitriolsäure, als kaum zureichte, um den Selenit zu zerlegen.

4ter Versuch.

Die von dem Tamarindenselenit geschiedene Flüssigkeit, (Versuch 2.) war auch merklich sauer; sie schien also noch eine andere Säure zu enthalten, um diese abzuscheiden, wurde sie, vermischt mit dem Absüssewasser des Selenits, bis auf 10 Unzen abgeraucht. Sie hatte jezt Syrupsdikke; ich lößte sie in 18 Unzen starkem Weingeist auf, und sammlete den entstandenen gelblichen Niederschlag in einem Filter. Er wog, nachdem er mit Weingeist ausgewaschen und getroknet war, ein Loth. Dieser Niederschlag wurde mit destillirtem Wasser wieder aufgelößt, hier blieben 27 Gran Tamarindenselenit zurük. Der Flüßigkeit selbst sezte ich 4 Scrupel englische Schwefelsäure zu, und rauchte sie dann etwas ab. Es entstand nur wenig vitriolischer Selenit, den ich absonderte, und die saure Flüßigkeit selbst nun durch äusserst langsames Abrauchen verdichtete. Allein die große Menge von Gummigtschleimigten, welches diese Säure enthielt, verhinderte die Darstellung der reinen Apfelsäure, ja die Flüßigkeit brennte sogar bey einem äusserst schwachen Feuer sehr stark an, und war für fernere Arbeiten unwiederbringlich verlohren.

5ter Versuch.

Den Weingeist, durch den ich das Schleimigte des Tamarindensaftes abgesondert hatte, (4. Vers.) schüt-

schüttete ich in eine Retorte, goß einige Unzen Wasser hinzu, und zog den Geist wieder ab. Das rükständige Tamarindenextrakt schmekte angenehm süß. Ich theilte dieses in zwey Theile. Die eine Hälfte fünf Loth und zwey Quentchen verbrannte ich in einem kleinen Tiegel; ich erhielt hier 70 Gran weiße Erde, die an der Luft schnell feucht ward. Durch Wasser zerlegte ich sie in 57 Gran Pflanzenlaugensalz, und 23 Gran Kalkerde.

Die Kalkerde gehört wohl nicht zu den Bestandtheilen des Tamarindensaftes, da ich diese selbst zugesezt hatte, um die krystallisirbare Säure zu scheiden; das Pflanzenlaugensalz aber gehört allerdings dazu, und fand sich wahrscheinlich in diesem Safte vor seiner Zerlegung, als Tamarinden gesäuertes Laugensalz.

6ter Versuch.

Die andere Hälfte des Extrakts wurde mit ihrem gedoppelten Gewicht reiner Salpetersäure gemischt, und dann gekocht. Da die Flüßigkeit in der Retorte noch sehr braun blieb, so ließ ich das Destillat zurük geben, und auch dieses wieder abziehen, den Rükstand aber bis auf einige Unzen verdichten; es schoß hier keine Zukkersäure an. Ich ließ daher aufs neue zwey Unzen frischer Salpetersäure zusezzen, und sie wieder abziehen. Aus dem Rükstande von dieser Destillation war noch keine Zuk-

kersäure zu erhalten. Nach und nach wurden sechzehn Unzen Salpetersäure verwandt, um dieses Extrakt zu entbrennbaren. Endlich erhielt ich drey Drachmas und funfzehen Gran eines gemischten Salzes, das aus Salpeter, etwas Zukkersäure, zukkersaurem Laugensalze, und zukkersaurem Kalk bestand. Diese Mischung hatte einen äusserst unangenehmen und bittern Geschmak.

Wahrscheinlich hatte ich zu viel Salpetersäure zur Entbrennbarung des Zukkerstoffs verwand, denn die verschiednen Destillate von dieser Arbeit bestanden aus Salpetersäure und sehr vielem Eßig; ich sonderte diese Säuren durch Sättigung mit Laugensalz, Eindikken, Krystallisiren, Ausziehen mit Weingeist u. s. w. von einander.

7ter Versuch.

A. Die beym ersten Versuch erhaltenen Krystallen, 5 Quentchen, 45 Gran schwer, wurden von neuem in destillirtem Wasser aufgelößt, filtrirt, und dann wiederum krystallisirt. Sie hatten nun eine weiße Farbe, wogen 3 Quentchen, 47 Gran, und waren, nach allen damit angestellten Prüfungen zu urtheilen, wahrer Weinstein.

B. Die übrige unkrystallisirtere Feuchtigkeit rauchte ich bis zur Trokne ab. Der Ueberrest sahe braun aus, und roch branstig, ich verbrannte ihn

in

in einem kleinen Tiegel, und erhielt 13 Gran Erde, aus der ich mit reinem Wasser 2 Gran Laugensalz ausziehen konnte, das übrige war Kalkerde.

C. Ein Quentchen der weißten Krystallen (A.) ließ ich verbrennen, der Rükstand lieferte mir 20 Gran reines Pflanzenlaugensalz, ohne eine Spur von Erde.

D. Die übrigen 2 Quentchen und 30 Gran Krystallen, versezte ich mit 45 Gran ganz frisch gebrannter Kreide, und kochte sie eine Viertelstunde mit einigen Lothen Wasser. Dann wurde die Flüssigkeit abgegossen, und der Selenit gehörig abgewaschen, diese Flüßigkeit vereinigt mit dem Absüssewasser, lieferte nach dem Abrauchen 32 Gran eines beynahe kaustischen Laugensalzes.

E. Den Weinsteinselenit vermischte ich mit der Hälfte starker und reiner Vitriolsäure, und einem zehnfachen Gewicht am Wasser. Er lieferte mir nun unter den bekannten Handgriffen 115 Gran sehr schöne weiße Krystallen. Diese verhielten sich genau wie wesentliche Weinsteinsäure, ihre Auflösung gab, a) mit der Auflösung des salzgesäuerten Pflanzenlaugensalzes, und b) mit der Auflösung des reinen Weinsteinlaugensalzes, wieder hergestellten Weinstein.

§. 3.

§. 3.

Ist die krystallisirte Tamarindensäure Weinstein- oder Citronensäure?

Jezt war die Frage, ist denn auch nun die eigentliche krystallisirte Tamarindensäure wahre Weinsteinsäure, wie Herr Retzius, Bergmann und Hermbstädt behaupten, oder ist sie Citronsäure, wie H. Scheele es sagte? Dies zu erforschen, war kein sicherers Mittel, als die Auflösung dieser Säure, mit einer Auflösung des salzgesäuerten Laugensalzes (Digestivsalz) zu verbinden, gab sie hier wieder hergestellten Weinstein, so ist die Tamarindensäure nichts mehr und nichts weniger, als wahre Weinsteinsäure, gab sie diesen nicht, so ist sie Scheelens Citronensäure.

a) In eine Auflösung von 2 Quentchen Digestivsalz, ließ ich Tropfenweiße eine gesättigte Auflösung der Tamarindensäure fallen; bey jedem Tropfen entstand ein weißer schwammigter Niederschlag.

b) In eine Auflösung der Tamarindensäure, die hier sehr gesättigt war, tröpfelte ich eine sehr gesättigte Auflösung des Weinsteinlaugensalzes; es entstand ein häufiger, weißer, schwammigter Niederschlag. Die übrige Auflösung rauchte ich ab, es entstand aber nichts, was einem Citronen gesäuerten Mittel-

telsalze ähnlich gewesen wäre, es schossen nur noch einige Weinsteinkrystallen an.

Ich folgere aus diesen Versuchen, daß die Tamarindensäure der Citronensäure durchaus nicht Analog, sondern ein und dieselbe mit der wesentlichen Weinsteinsäure sey.

§. 4.

Läßt sich die Tamarindensäure in Zukkersäure umändern?

Herr Scheele hat gesagt, die Tamarindensäure würde durch das Kochen mit Salpetersäure, nicht in Zukkersäure abgeändert. H. Hermbstädt behauptet gerade das Gegentheil; meine Versuche lehren, daß die Wahrheit auf H. Hermbstädts Seite ist.*)

7ter Versuch.

Die unkrystallisirbare Lauge, sowohl die von der ersten, als den wiederholten Krystallisationen der Tamarindensäure wurde mit einem dreyfachen Gewicht, reiner und mäßig starker Salpetersäure gemischt, und dann gekocht. Die Flüßigkeit war jezt gelb-

*) Für diese Wahrheit wird sich, ausser mir, Herr Remler zu Erfurt verbürgen; ich habe unlängst Zukkersäure in Händen gehabt, welche er aus der krystallisirten Tamarindensäure bereitet hatte.

gelblich, und sezte, in die Kälte gestellt, die herrlichste Zukkersäure ab; durch Zusaz ganz geringer Gaben, Salpetersäure und ferneres Abrauchen, erhielt man noch einige Krystallen. Da aber jener Lauge überhaupt nur wenig, so wurde auch nicht viel Zukkersäure, in allem 45 Gran erhalten.

8ter Versuch.

A. Zwey Quentchen krystallisirte Tamarindensäure kochte ich mit einem Lothe Salpetersäure, und sezte die Mischung dann in die Kälte; es zeigten sich mehrere Krystallen wahrer Zukkersäure. Die bekannten Handgriffe lieferten nur in allen 2 Scrupel und 15 Gran ganz weißer, und sehr schöner Zukkersäure, welche bey allen damit angestellten Versuchen die Probe hielt.

B. Die Destillate des 7ten und 8ten Versuchs sättigte ich mit Pflanzenlaugensalze, rauchte die mittelsalzige Flüßigkeit ab, zog das im Weingeist Auflösliche, mit Weingeist aus, ließ diesen verdünsten, und erhielt aus dem Rükstande 2 Quentchen reiner Westendorfscher Eßigsäure.

§. 5.

Aus den bisher beschriebenen Versuchen erhellet, daß die Abkochung der Tamarindenfrucht, Weinsteinsäure, Weinstein, Zukkerstoff und schleimiges Wesen enthält, daß die entfernten Bestandtheile

dieses

dieses Zukkerstoffs Weinsteinsäure, Weinsteinsaures Laugensalz, Weinsteinsaurer Kalk und brennbares Wesen, die entfernten Bestandtheile des Schleimigten aber, Säure und Brennstoff sind, und daß der Eßig den entferntesten Bestandtheil eines Pflanzenkörpers ausmacht.

§. 6.

Versuche mit dem Safte rother Johannisbeeren.

Diesen Saft haben die Herren Weigel, Scheele, Remler und Hermbstädt untersucht, die lezteren mit weit glüklicherm Erfolge, als der erste. Herr Scheele will aus ihm Citronensäure, Herr Hermbstädt aber Weinsteinsäure erhalten haben.

1ter Versuch.

Mit rohem Safte.

A. Zwey Pfund frisch gepreßter Johannisbeerensaft, den ich äusserst vorsichtig abrauchte, gab mir 8 Unzen Extrakt. Dieses Extrakt lößte ich in 24 Unzen Weingeist auf, filtrirte die Auflösung, und süßte das im Filter bleibende Schleimigte mit Weingeist aus. Die mit Weingeist vermischte Johannisbeerensäure, goß ich in eine Retorte, sezte dieser Mischung 4 Unzen Wasser zu, und zog nun so viel Flüßiges ab, bis die Retorte etwa 12 Unzen enthielt.

B. Die-

B. Dieser Rükstand wurde kochend, mit reiner und wohl gewaschener Kreide gesättigt: man gebrauchte dazu anderthalb Unzen. Das entstandene Kreidesalz schied ich durch ein Filtrum ab, ließ es gehörig abwaschnen und troknen; es wog 1 Unze und 7 Quentchen.

C. Die vom Johannisbeerselenit geschiedene Flüßigkeit ward, nebst dem Absüssewasser des Selenits, noch einmal bis auf 12 Unzen eingedikt, und nun mit 24 Unzen Weingeist vermischt. Es schied sich hier ein flokkigtes Wesen ab; ich sammlete es im Fliespapier, und süßte es mit Weingeist aus.

D. Die geistige Mischung wurde in einem gläsernen Destillirgeräth, vom Weingeist befreyet. Nach geendigter Destillation fand sich auf dem Boden der Retorte noch etwas Johannisbeerselenit, man sonderte diesen ab, und legte ihn nach dem Aussüssen und Troknen zu A. Das rükständige Flüßige wurde nun bis zur Dikke des Honigs, abgeraucht; der Rükstand war roth, und schmekte angenehm süß.

2ter Versuch.

Mit dem ersten durch Weingeist geschiedenen Körper.

A. Der bey A. (Versuch 1.) durch den Weingeist aus eingediktem Johannisbeersaft geschiedene Körper, war roth, und wog 94 Gran. Ich kochte ihm mit

mit Wasser, dieses zog aber nichts aus, wie einige Farbetheile. Ich troknete ihn wieder, er wog nun 92 Gran.

B. Ich schüttete ihn dann in einen kleinen Tiegel, und ließ diesen mehrere Stunden glühen. Er brannte hier mit heller Flamme, und roch als brennender Zukker. Nach langem Glühen blieben $5\frac{1}{2}$ Gran Asche zurük.

C. Reines Wasser zog aus dieser Asche 1 Gran Pflanzenlaugensalz.

D. Salpetersäure $2\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde.

E. Der Rest, 2 Gran, schmolz mit seinem vierfachen Gewicht Laugensalz, zu einem klaren, und im Wasser auflöslichen Glase.

Dieser Körper bestand also aus Johannisbeersaurer Kalkerde, Johannisbeersaurem Alkali, Brennstoff und Kieselerde.

3ter Versuch.

Mit dem Johannisbeerselenit.

Eine Unze, 7 Quentchen und 25 Gran Johannisbeerselenit (1ter Vers. B. D.) wurden aufs feinste zerrieben, und in 20 Unzen Wasser geworfen, und nun Tropfenweise, und unter beständigem Umrüh-

ren mit anderthalb Unzen rektifizirtem englischen Vitriolöhl vermischt. Die Säure braußte etwas mit dem Selenit auf. Ich verfuhr nun ferner nach bekannten Regeln und Handgriffen. Durch diese, und ein äusserst langsames Abrauchen, erhielt ich 4 Unzen und 2 Quentchen vitriolgesäuerte Kalkerde, und 2 Quentchen 40 Gran krystallisirte Johannisbeersäure. Diese Säure hatte eine röthliche Farbe, durch wiederholtes Auflösen wurde sie heller an Farbe, und war völlig frey von Vitriolsäure und Selenit.

4ter Versuch.

Mit der sogenannten Apfelsauren Kreide.

Der bey C. (1ter Vers.) durch Weingeist geschiedene Körper, wurde in vielem kochenden Wasser aufgelößt, und so lange mit verdünnter Vitriolsäure gemischt, als ein Niederschlag erschien, dann gehörig filtrirt und abgeraucht. Es war durchaus unmöglich, die Säure, welche ich durch diese Behandlung geschieden hatte, ganz von der Vitriolsäure und dem Selenite zu befreyen, oder sie zu krystallisiren, sie verbrannte beym gelindesten Grade des Feuers. Sie wurde nun völlig im Tiegel verbrannt, und lieferte nur Selenit und Kalkerde.

5ter Versuch.

Mit dem Zukkerstoff der Johannisbeeren.

A. Der Zukkerstoff (Vers. 1. D.) wog 3 Loth; ich entbrennbarte ihn durch reine Salpetersäure, es wa-

waren hiezu fünftehalb Unzen nöthig, ehe sich einige Krystallen zeigten. Nach und nach lieferte mir diese Arbeit 80 Gran sehr guter und weißer Krystallen, welche sich durchaus wie Zukkersäure verhielten.

B. Das Destillat von dieser Arbeit wurde mit Laugensalz gesättigt, und durch bekannte Handgriffe in Salpeter, eßiggesäuertes Alkali, und endlich in Eßig zerlegt.

6ter und 7ter Versuch.

Ist die Johannisbeersäure Weinstein- oder Citronensäure? lässet sie sich in Zukkersäure verändern?

A. Ein halbes Quentchen meiner krystallisirten Johannisbeersäure, lößte ich in ganz reinem Wasser auf, und tröpfelte diese Auflösung in eine gesättigte Auflösung des Digestivsalzes; es entstand kein Niederschlag, wie er doch hätte entstehen müßen, wenn die Johannisbeersäure mit der Weinsteinsäure genau überein stimmen soll. Hielt man über diese Mischung ein Papier, das mit flüchtigem Laugensalz angefeuchtet war, so entstand kein Dampf, es war also nicht einmal Salzsäure entwikkelt worden. — Die Johannisbeersäure führte also keine Weinstein- und auch keine Vitriolsäure.

B. In die Auflösung eines zweyten halben Quentchens der Säure, ließ ich Tropfenweiße die Auflösung des Pflanzenlaugensalzes fallen, bis sie gesättigt war. Es entstand kein Weinstein, sondern nach dem Abrauchen erhielten wir Krystallen des citronengesäuerten Laugensalzes. Die Johannisbeersäure ist also nicht der Weinstein, sondern der Citronensäure Analog.

C. Ein Quentchen Johannisbeersäure dephlogistizirte ich gehörig durch reine Salpetersäure, sie lieferte mir 20 Gran sehr guter Zukkersäure. Herr Scheele irrt daher, wenn er dieser Säure die Verwandelbarkeit in Zukkersäure, abspricht.

D. Das Destillat von der Arbeit D. bestand, wie der Zerlegungsversuch lehrte, aus Salpetersäure und Eßig.

§. 7.

Der Johannisbeersaft besteht aus ungebundener Citronensäure, aus Zukkerstoff, aus der sogenannten Apfelsäure, aus ein wenig Citronen gesäuertem Laugensalze, ein wenig Citronen gesäuertem Kalk, Brennstoff und Kieselerde.

§. 8.

Versuche mit dem Safte der weißen Johannisbeeren, und zwar mit rohem Safte.

1ter Versuch.

A. Zwey Pfund Saft, von weißen und ganz

reifen

reifen Johannisbeeren, lieferte nach dem Abrauchen 8 Unzen Extrakt. Der Weingeist schied aus diesem Extrakte 60 Gran eines grauen erdigten Körpers. Nachdem dieser durch filtriren abgesondert, und durch Weingeist ausgesüßt war, so legte ich die mit Weingeist und einigen Unzen Wasser vermischte Johannisbeersäure zur Destillation ein, und ließ den Geist abziehen.

B. Der Rükstand von jener Destillation ward kochendheiß mit reiner Kreide gesättigt, und dann $\frac{1}{4}$ Stunde gekocht. Er lieferte 3 Loth Johannisbeerselenit.

C. Der vom Johannisbeerselenit geschiedene Saft, wurde bis auf 12 Unzen eingedikt, und mit einer hinreichenden Menge Weingeist vermischt. Es fiel ein schleimigter Saz, der ausgesüßt und getroknet, 15 Gran wog.

D. Jezt ward der Zukkerstoff durch eine abermalige Destillation, vom Weingeiste gereinigt, und dann in einem ofnen Gefäße eingedikt.

2ter Versuch.

Mit der durch den Weingeist geschiedenen Materie.

A. Diese Materie (1ter Vers. A.) war grau, und wog 60 Gran; ich kochte sie mit Wasser, dieses

schien aber keine Wirkung darauf zu haben. Sie ward daher wieder getroknet, und dann:

B. In einem kleinen Tiegel verbrannt. Durch diese Arbeit erhielt ich 5 Gran einer weißen Erde.

C. Das Wasser zog aus dieser Erde 1 Gran Pflanzenlaugensalz.

D. Die Salpetersäure $2\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde. Die übrigen $1\frac{1}{2}$ Gran wurden mit ihrem vierfachen Gewicht zu Glas geschmolzen.

2ter Versuch.

Mit dem Johannisbeerselenit.

Jene 3 Loth Johannisbeerselenit (1ter Vers. B.) wurden zerrieben, in zehn mal so viel Wasser geworfen, und dann nach und nach mit 10 Quentchen reiner englischer Vitriolsäure gemischt. Der Gips, der hier sogleich, und während dem Abrauchen nach und nach abgeschieden wurde, ward sorgfältig abgesondert, die freye Johannisbeersäure aber krystallisirt. Sie war beynahe weiß, vom Selenit und Vitriolsäure rein, und wog 2 Quentchen und 10 Gran.

3ter Versuch.

Mit der vermeynten Apfelsauren Kreide.

Der durch Weingeist (Vers. 1. C.) niedergeschla-

schlagene Körper ward wegen seiner geringen Menge verbrannt. Er lieferte kein Laugensalz, sondern etwas äzzenden Kalk.

4ter, 5ter, 6ter Versuch.

Mit der reinen Säure in Absicht auf ihre Natur; dem Zukkerstoff und der Säure, in Absicht auf ihre Veränderung in Zukkersäure.

A. Eine Auflösung der reinen Säure verursachte a) in die Auflösung des Digestivsalzes getröpfelt, so wenig Weinstein, als sie in dieses Salz verändert wurde, wenn ich b) umgekehrt die Auflösung des Pflanzenlaugensalzes in ihre gesättigte Auflösung fallen ließ.

B. Der Zukkerstoff 2 Loth und 5 Quentchen schwer, wurde durch die reinste Salpetersäure entbrenntbart; man gebrauchte zu diesem Geschäfte 5 Unzen. Er lieferte mir 80 Gran völlig Laugensalzfreyer Zukkersäure.

C. Ein Quentchen reiner Johannisbeersäure forderte zur Dephlogistikation 320 Gran Salpetersäure, sie lieferte 20 Gran Zukkersäure.

D. Die Destillate von der Arbeit B. und C. bestanden aus Salpetersäure und Eßig.

§. 9.

Der Saft weißer Johannisbeeren ist dem Safte der rothen, in Absicht auf seine Bestandtheile, und der Natur seiner Säure, vollkommen gleich. Er enthielt wie dieser, unverbundene Citronensäure, Zukkerstoff, etwas weniges Apfelsäure, sehr wenig Citronen saures Laugensalz, und eben solchen Kalk, Brennstoff und Kieselerde.

§. 10.

Versuche mit dem Safte rother Kirschen.

Herr Hermbstädt hat uns schon mit einer Untersuchung dieses Safts beschenkt, da aber meine Verfahrungsart von der seinigen abweicht, so lege ich meine Untersuchung hier dem Publikum zur Beurtheilung vor.

1ter Versuch.

Mit rohem Safte.

A. Zwey Pfund ganz frisch gepreßter Kirschsaft wurde zur Honigdikke abgeraucht, und dann in Weingeist aufgelößt. Der Niederschlag, welcher hier entstand, wog, nachdem er abgesondert, mit Weingeist gewaschen und getroknet war, 76 Gran.

B. Die bey A. erhaltene geistige Auflösung befreyte ich im Destillirgeräth vom Weingeist, sättigte

tigte den Rükstand kochend mit 6 Quentchen reiner Kreide. Es fielen hiebey 160 Gran Kirschselenit zu Boden.

C. Das vom Kirschselenit geschiedene Flüßige, wurde von neuem abgeraucht, und dann mit Weingeist gemischt. Der Weingeist sonderte hier 3 Quentchen ab, die gesammlet, mit Weingeist gewaschen und getroknet wurden.

D. Das bey C. erhaltene geistige Flüßige, wurde noch einmal vom Weingeist durch die Destillation befreyet, und dann bis zur Honigdikke abgeraucht.

2ter Versuch.

Mit dem durch Weingeist aus dem eingediktem Safte geschiedenen Körper.

A. Dieser unter A. (1ter Vers.) erhaltene Körper hatte eine dunkelrothe Farbe. Kaltes Wasser lößte nichts davon auf, sehr viel kochendes aber 12 Gran. Diese Auflösung hielt nichts, wie gummigten Farbestoff; es mangelten ihr alle Eigenschaften einer salzigen Flüßigkeit, ich ließ sie daher wieder abrauchen, und die nun trokne Materie mit dem nicht aufgelößt gewesenen vermischen.

B. 36 Gran dieses erdigten Körpers kochte ich in einer kleinen Retorte, mit 120 Gran Salpetersäure.

säure. Es fiel ein weißes Pulver nieder. Dieses Pulver bestand bey näherer Untersuchung aus Zukkergesäuertem Kalk. Die übrige Flüßigkeit war zu wenig, als daß sie hätte anschießen können, ich sättigte sie daher mit Pflanzenlaugensalze. Dieses sonderte einen Gran Kalkerde ab. Durch langsames Abrauchen der Salzlauge erhielt ich nun 8 Gran Zukker gesäuertes Alkali, und etwas Salpeter.

C. Die übrigen 36 Gran dieses Körpers verbrannte ich in einem Tiegel. Es blieben hier 5 Gran Erde zurük, die 1 $\frac{1}{2}$ Gran Alkali, 3 Gran Kalk, und 1 Gran Kieselerde enthielten.

Der aus dem eingedikten Safte, durch den Weingeist geschiedene Körper, bestand also aus freyer in Brennstoff gehüllter Säure, Kirschsaurem Kalk, Kirschsaurem Laugensalze und Kieselerde.

3ter Versuch.

Mit der Kirschsauren Kreide.

A. Die Kirschsaure Kreide (Vers. 1. B.) 160 Gran schwer, warf ich zerrieben in 15 Loth Wasser, und sezte Tropfenweiße 120 Gran weiße englische Vitriolsäure zu. Der hier entstandene Gyps wog 6 Quentchen, nachdem das Flüßige filtrirt, und der Gyps ausgesüßt war, so wurde die Flüßigkeit nahe

bey

bey meinen Stubenofen gestellt. Während dem Abrauchen schossen noch 30 Gran Selenit an. In der Kirschsäure selbst entstanden keine Krystallen, sie troknete äusserst langsam zu einem rothen angenehm sauren Salze ein; ihr Gewicht war 38 Gran.

B. Diese Säure verhielt sich, so weit ihre geringe Menge Versuche erlaubte, mit dem Digestivsalze, dem Laugensalze und der Salpetersäure, wie beyde Säuren aus dem Johannisbeeren. Sie ist daher in Betracht ihrer Natur, der Citronensäure gleich.

4ter Versuch.

Mit der sogenannten Apfelsäuren Kreide.

A. Der Körper, (1ter Vers. C.) welchen der Weingeist, bey seiner zweyten Vermischung mit dem Kirschsafte, geschieden hatte, wog 3 Quentchen, und war röthlichgrau gefärbt. Er lößte sich äusserst schwer im kochenden Wasser auf; in diese Auflösung tröpfelte ich, nach Scheelens Rath, so lange reinen Bleyeßig, als etwas niederfiel. Der Niederschlag wog, gesammlet, ausgesüßt und getroknet, 75 Gran.

B. Jener Bleyniederschlag wurde mit einer angemessenen Menge Vitriolsäure vermischt, und der entstandene Bleyvitriol abgesondert. Die eingedikte Flüßigkeit sezte dann Selenit, dann Bleyvitriol ab,

ab, und verlohr sich endlich, so, daß ich alle Hofnung verlohr, Apfelsäure zu erhalten.

6ter Versuch.

Mit dem Zukkerstoff.

A. Der Zukkerstoff (Vers. 1. D.) wurde unter den bekannten Handgriffen, und durch sechs und eine halbe Unze Salpetersäure entbrennbart. Er lieferte nach und nach 8 Gran Zukkersauren Kalk, 2 Gran mit Säure überseztes Zukkersaures Laugensalz, und 110 Gran reine Zukkersäure.

§. 11.

Der Kirschsaft enthält also, nach diesen Versuchen zu urtheilen, freye Citronensäure, Kirschsauren oder Citronensauren Kalk, Kirschsaures, oder vielmehr Citronensaures Laugensalz, Brennstoff und Kieselerde.

§. 12.

Versuche mit Citronensaft.

Herr Scheele hat den Citronensaft freylich schon genau untersucht, da er aber behauptet, die krystallisirte Citronensäure sey nicht Weinsteinsäure, und lasse sich durch die Salpetersäure nicht in Zukker-

kersäure verändern, so wollte ich mich durch eigene Erfahrung von der Arbeit dieser Beobachtungen überzeugen, und so entstanden folgende Versuche.

1ter Versuch.

Mit frisch gepreßtem Citronensaft.

A. Vier Pfund so eben gepreßter Citronensaft, wurde durch vielfaches Drukpapier filtrirt, und dann in einem neuen irdnen Topfe bis zum Kochen erhizt; ich sättigte ihn nun nach und nach mit reiner Kreide. Man gebrauchte hiezu 6 Loth. Der dadurch entstandene Citronenselenit wog nach dem Aussüssen und Troknen, 5 Unzen und 1 Quentchen; er war fast ungefärbt.

B. Die vom Selenit geschiedene Flüßigkeit dikte ich gehörig ein, und vermischte sie nun mit Wasserfreyem Weingeist. Dieser sonderte hier 52 Gran eines erdigten Köpers ab.

C. Die Flüßigkeit, aus welcher der Weingeist jene Erde geschieden hatte, legte ich zur Destillation ein, und sonderte den geistigen Theil ab, der Rükstand war völlig geschmaklos, ich ließ sie in gelinder Wärme bis zur Extraktdikke einrauchen.

2ter Versuch.

Mit dem Citronenselenit.

Die unter A. (1ten Vers.) enthaltenen 5 Unzen und 1 Quentchen Citronenselenit, vermischte ich,

nach den Pülvern, mit 30 Unzen Wasser und 5 Loth 3 Quentchen rektificirter englischer Vitriolsäure. Nach Absonderung des jezt entstandenen, und während dem Abrauchen sich krystallisirenden Selenits, erhielt ich zwey und eine halbe Unze krystallisirte Citronensäure. Ich lößte diese noch einmal in äusserst wenigem Wasser auf, und ließ sie wieder krystallisiren. Die jezzige Krystallisation war fast weiß, meine Säure war indeß um ein Qentchen leichter geworden.

3ter Versuch.

Mit dem erdigten Niederschlage.

Der erdigte Niederschlag (Vers. 1. C.) war beynahe unauflöslich im Wasser; langes Kochen hatte ihm nichts an. Ich ließ ihn noch einmal troknen, und nun verbrennen. Er lieferte mir unter gehöriger Behandlung 1 Gran Laugensalz, und 2 Gran Kalkerde.

4ter Versuch.

Mit dem unschmakhaften Ueberbleibsel.

Dieses Ueberbleibsel (Vers. 1. D.) wog 3 Loth, ich ließ es durch Salpetersäure dephlogistiziren. Es waren hiezu 4 Unzen und 2 Quentchen erforderlich; ich erhielt endlich durch die bekannten Handgriffe 135 Gran Zukkersäure, und 75 Gran Eßig.

5ter, 6ter Versuch.

Ist die Citronensäure der Weinsteinsäure Analog?

A. Ich tröpfelte die Auflösung von 1 Quentchen Citronensäure, in eine äusserst gesättigte Auflösung des Digestivsalzes, welche aber 1 Loth dieses Salzes enthielt. Es entstand auch nicht ein Stäubchen eines weißen schwammigten Niederschlages. Dagegen erregte ein einziger Tropfen Weinstein- oder Tamarindensäure, welche man in ähnliche Digestivsalz = Auflösungen fallen ließ, im Moment einen weißen Niederschlag.

B. In die Auflösung eines Quentchens meiner Citronensäure, tröpfelte ich zerflossenes Weinsteinalkali; es entstand hier nichts, was einem Weinstein artigen Salze ähnlich gewesen wäre. Gesättigt und abgeraucht, gab die Salzlauge ein leicht auflösliches Mittelsalz. Wesentliche Weinsteinsäure und Tamarindensäure gaben auf diese Weise behandelt, eigentlichen Weinstein.

Aus diesen Versuchen glaube ich folgern zu dürfen, die Citronensäure sey keinesweges der Weinsteinsäure ähnlich, sie scheint im Gegentheil eine eigene krystallisirbare Säure des Pflanzenreichs zu seyn, die in Absicht auf die Menge des brennbaren Wesens, das zu ihrer Grundmischung gehört, zwi-

schen der Weinstein= und Citronensäure ihren Plaz erhalten muß.

7ter Versuch.

Liefert die Citronensäure auch Zukkersäure?

Herr Scheele hat an mehr, als einem Orte behauptet, die Citronensäure sey, man wende nun viel oder wenig, starke oder schwache Salpetersäure an, nicht in Zukkersäure zu verändern. Der gute verewigte Mann irrte sich; mir ist es wahrscheinlich, daß er ein zu großes Maaß an Salpetersäure zur Entbrennbarung der Citronensäure verwandt hat.

A. Ich kochte 60 Gran Citronensäure mit 200 Gran Salpetersäure, und erhielt 30 Gran wahre Zukkersäure. Dagegen gaben:

B. 60 Gran Citronensäure, die ich durch 300 Gran Salpetersäure entbrennbarte, nur 15 Gran Zukkersäure. Und:

C. 60 Gran Citronensäure, und 600 Gran Salpetersäure, zeigten nach dem Kochen auch nicht eine Spur von Zukkersäure.

Die Destillate von diesen 3 Arbeiten, vorzüglich das von der leztern, enthielten Eßig und Salpetersäure; ich sonderte jeden durch die bekannten Handgriffe von dieser ab.

§. 13.

Unglüklich abgelaufene Versuche.

Ich sättigte Apfelsaft, rohen Hindbeersaft, mit Eyweis geklärten Hindbeersaft, Johannisbeersaft von rothen und weißen Trauben, Berberizzen, Kirsch- und Stachelbeerensaft, geradezu mit Kreide, sonderte die entstandenen schwer auflöslichen Salze von dem darüber stehenden Flüßigen ab, und troknete jene. Dann zerrieb ich jene erdigten Salze, schüttete sie in vieles Wasser, vermischte sie mit einer angemessenen Menge Vitriolsäure, und verfuhr dann weiter nach bekannten Handgriffen. Allein, durch keine Kunst konnte ich verhüten, daß nicht eine jede dieser Pflanzensäuren, selbst bey dem gelindesten Feuersgrade völlig verbrannt, und mit ihnen Belehrung und vielfache Arbeit, verlohren gegangen wären. Wahrscheinlich entsteht dieser Unfall von der zu großen Menge gummigt - schleimigter Theile, welche die rohen und ungeläuterten Säfte zu enthalten pflegen; diese fallen mit den Kreidesalzen zugleich nieder, verunreinigen sie, und machen sie zum Verbrennen geneigt.

§. 14.

Schluß.

Hier wäre nun wohl der Ort, wo ich einige Betrachtungen anstellen, und die Resultate meiner Ver-

suche mit den Resultaten der Versuche der Herren Retzius, Scheele, Hermbstädt, Remler, Hofmann und anderer, vergleichen sollte, ich muß mich aber für diesesmal mit der bloßen Erzehlung von Thatsachen begnügen, und alles andere bis in einem meiner künftigen Aufsäzze versparen, der die im Winter 85 mit andern Pflanzensäften angestellten Versuche enthalten wird. In diesem Aufsazze werde ich zugleich die Versuche mit dem Absude der Jamaika-Tamarinde, und die Verhältnisse ihrer, und der andern, unter sich wesentlich verschiedenen Säuren, gegen andere Körper erwähnen.

VI.

Physikalisch-chemische Beschreibung von der Lage und den Bestandtheilen des Verdener Mineralwassers zu Uhlmühle.

Aqua per se spectata et ab omni liberata heterogeneo, quantum conjectura adsequi licet, ejusdem plane est indolis, dum vero varia lambit vel penetrat strata, plus minusue, pro renata, oneratur, partim mechanice irretititis subtilissimis pulvisculis, partim intimiore attractione seu vera solutione.

Bergmanni Opuscula Vol. I. p. 81.

Physikalisch = chemische

Beschreibung

von der Lage und den Bestandtheilen

des Verdener Mineralwassers

zu Uhlmühle *).

---

§. 1.

Einleitung.

Beschreibung der Gegend, und kurze Geschichte der Quelle.

Nicht weit von Verden, etwa eine Viertelstunde Weges, liegt ein Sandhügel, der sich sehr weit erstreckt, und dem Auge ein angenehmes Thal verbirget. In diesem Thale, nahe am Fuße des Sandhügels, quillt das mineralische Wasser, von dem jezt die Rede seyn wird. Es fließt von Süden

 gegen

*) Ein Auszug dieses Aufsazzes findet sich in den chemischen Annalen von 1786. Es sind aber ausserdem auch an zwey andern Orten Auszüge davon, wider meinen Willen, und ohne mein Wissen erschienen. Ich gebe ihn hier so, wie er der Königl. Regierung zu Stade überreicht wurde. In den chemischen Annalen versprach ich zwar, diesem Aufsazze Bemerkungen über die

gegen Norden bey der Uhlmühle, deren Besizzer auch Eigenthümer der Quelle, und ein Meyer der Stadt ist.

Das Thal selbst ist eine halbe Stunde von der Stadt entfernt, und über alle Erwartung angenehm und abwechselnd. Durch ihn hin fließt einige Schritte von der Mineralquelle, ein tiefer liegender Bach, der Mühlenbach, dessen Wasser das Triebwerk zweyer Mühlen, der Uhle- und Neuenmühle in Bewegung sezt. Gegen Westen findet man blumenreiche Wiesen. Gegen Osten liegt ein schönes Gehölz. Gegen Süden liegen besäete Fluren.

Von dem Brunnen führt gegen Westen eine durch die Natur gebildete, und durch die Kunst verschönerte Allee, bis zur Neuenmühle, und verschaft durch ihren Schatten, den Brunnengästen einen angenehmen kühlen Spaziergang, der sie für die Mühe entschädigt, welche ihnen der Weg von Verden bis hieher machte. Die eine Reihe dieser Allee besteht aus Eichen, mit Erlen, Birken und Buchen vermischt, die andere aber aus lauter in gleicher Linie

nie

die Untersuchung eines Mineralwassers anzuhängen, da diese aber hernach unter meinen Händen äusserst angewachsen waren, so gab ich sie im 2ten Hefte besonders heraus. Alles Neue, was ich nach der Zeit in dieser Sache erforscht habe, werde ich einer ganz neuerlichst angestellten Untersuchung eines berühmten Mineralwassers anhängen.

nie stehenden Eichen. Hin und wieder hat die Kunst in dieser Allee Lauben von Buchen angelegt. Ja sie hat auch, um das Vergnügen der Curgäste zu vermehren, angenehme Spaziergänge nach allen Seiten gebildet, neue Alleen gepflanzt, Hekken gezogen, und Rasensizze für die müden Wanderer aus Sand geschaffen.

Der Brunnen selbst ist schon seit einer Reihe von Jahren, den Einwohnern Verdens bekannt, und hat schon oft trefliche Dienste gethan; allein, er hatte das Schiksal alles einheimischen Guten — er ward untersucht, beschrieben, von Preßhaften, deren Uebel er heilte, gerühmt, und doch nicht geachtet. Die erste Beschreibung dieses Mineralwassers gab der Herr D. Trumph; dieser fand darinn Eisen, Selenit, einen bittern Körper, und ein wenig Säure. Er zieht es in seiner Schrift a) dem Lauchstädter Mineralwasser vor, und sezt es dem Pyrmonter an die Seite. Mit welchem Rechte er diese Vergleichung anstellte, das wird sich unten erst beurtheilen lassen. Diese Untersuchung Trumphs, die das Wasser hätte bekannt machen können, fruchtete nichts, sie reizte nur dem damaligen Physikus der Stadt Verden, dem D. Steigerthal, zu behaupten: das Wasser sey nichts weniger, als ein brauchbares mineralisches Wasser, es gehöre im

a) Trumphii historia naturalis Urbis Verdeae, Norimbergae, 1744. S. 15.

Gegentheil zu der Zahl derjenigen, denen man mit Recht, den Namen Moorwasser beylegt. — Ich sehe nicht ein, wie der Herr D. Steigerthal auf den Einfall kommen konnte, dem Wasser, welches durchaus nichts Moorigtes, so wenig im Geruch, als im Geschmak zeigt, die Ehre anzuthun, und es in die Klasse der Moorwasser zu versezzen. Das Thal, in dem es quillt, ist, so viel ich habe erforschen können, nicht moorigt, und wäre es das auch, so entspringt das Wasser doch unmittelbar aus dem Sandhügel hervor, und wie seine horrible Kälte vermuthen läßt, aus einer ganz unbestimmten Tiefe, wo niemand Moor oder Sumpf, wohl aber eigentliche Produkte des Mineralreichs suchen wird. Dem sey nun, wie ihm wolle, die Absicht, welche der Herr D. Steigerthal hatte, gelang ihm: er raubte der Trumphischen Nachricht und seinen Behauptungen allen Glauben, und dem Wasser alle Aufmerksamkeit seiner Besizzer.

Einige zwanzig Jahre nachher fand es der Magistrat der Stadt Verden, bewogen durch ein auffallendes Beyspiel, von der Wirkung des Wassers, für gut, den Brunnen noch einmal durch einen geschikten Mann prüfen zu lassen. Diese Prüfung stellte der damalige Stadtphysikus, der H. D. Kleine an. Er fand gerade die Bestandtheile im Verdner Wasser, die ich oben aus der Trumphischen Schrift angeführt habe. Das Resultat seiner Arbeiten, vereinigt mit den Folgerungen, welche daraus

aus für die Wirkungen des Wassers herleitbar waren, reizten den Magistrat, die Quelle, welche sich bis jezt selbst überlassen war, gehörig einfassen zu lassen.

Im Jahr 1768 also, ließ der Magistrat den Hügel ebnen, die Quelle aber mit verkitteten Quadersteinen einfassen, und die Einfassung mit einem verschlossenen Dekkel versehen. Auf der Ostseite dieser Einfassung sezte man zum Denkmal folgende Inschrift:

Pro
incolumitate humana
et
medendis mendis corporis
fontes hos minerales
servari hic curavit
senatus verdensis
MDCCLXVIII.

Es führt eine Treppe von ohngefähr 13 — 15 Stufen zu den Brunnen, um selbige ist eine abschüssige Ebene befindlich, wodurch der Abfluß des Regenwassers befördert wird. Diese Ebene stellt ein länglicht geschobenes Vierek vor, und ist von einer solchen Breite, daß einige 20 Personen bequem darauf spazieren gehen können. Auf der Mitte dieser Ebene, doch mehr gegen die Nordseite, steht die Einfassung des Brunnens, die gleichfalls die Ge-

stallt eines Quadrats hat; vermittelst einer Treppe von zwey Stuffen nähert man sich ihr. Die Einfassung steht zwey Fuß in der Erde, und zwey und einen halben Fuß über derselben. Sie hat an der Westseite zwey bleyerne Röhren, einen Zoll im Durchmesser, aus welchen das Wasser unaufhörlich, und sehr stark abfließt. Aus diesen Röhren fällt es in zwey darunter befindliche Oefnungen, wodurch das überflüßige Wasser, vermittelst einer unter der Erde angebrachten hölzernen Röhre abgeleitet wird. An jenen Oefnungen, und am Ausfluß der Röhre, zeigt sichs, daß das Wasser ein wahres mineralisches, und nicht ein bloßes Moorwasser sey, denn hier sezt es eine große Menge Oker und etwas Kalkerde ab, die in entferntere Theile des Thals geführt, so genannten Ort- oder eigentlicher zu reden, wahren Raseneisenstein bilden.

Damals schon wurden auf Veranlassung des Magistrats mancherley gute Anstalten gemacht, und auch Badevorrichtungen zum Besten der Preßhaften auf der Uhlemühle angelegt; allein, war es Vorurtheil gegen das Einheimische, oder hatte des Herrn D. Steigerthals Verunglimpfung des Wassers zu tiefe Wurzel geschlagen; man nüzte das Mineralwasser, die Anlagen und die Bäder nicht so, wie man gesollt hätte. Ja die Feinde guter Einrichtungen entrissen in spätern Zeiten der Quelle sogar ihre Bedekkung.

End-

Endlich fand sich in unsern Tagen ein Arzt, der Vaterlandsliebe mit wahrer Wissenschaft und ächter Menschenliebe verband, er ward Vater der verweisten Quelle. — Er sicherte sie aufs neue durch eine Dekke vor aller Verunglimpfung schadenfroher Thoren, sorgte für das Vergnügen der Kurgäste, durch neu angelegte Aleen, für ihre Bequemlichkeit durch passende Einrichtungen, und für die Wiederherstellung der Gesundheit derer, die sich ihm anvertrauten, durch sehr gut eingerichtete Badeanstallten. — So zeigte er durch eine zahlreiche Menge geheilter Kranken, selbst solcher, die unter dem Druk für unheilbar gehaltener Uebel schmachteten, mehr, als durch alle Untersuchungen der Vorzeit, daß das Verdener Wasser gut, heilsam und wirksam sey; und durch die herrlichen, zum Vergnügen und der Freude abzwekkenden Einrichtungen, daß der Kurgast, sollt es auch nur der seyn, dem die eingeschränkte Kasse die Reise nach einem berühmten Bade nicht erlaubt, so gut bey Verden geheilt, so gut bey Verden erheitert, und froh werden kann, wie zu Spaa, Carlsbad oder Baath. Ich nenne den braven Mann hier nicht, das Kind und der Enkel des Geheilten, wird ihn mit Freuden nennen, wenn der Name so vieler andern schon vergessen ist.

Das Mineralwasser quillt, wie gesagt, am Fuße des geräumigen Sandhügels; sein Zufluß ist immer und beständig derselbe, und dieser ist so stark, daß man nicht im Stande ist, das Reservoir ganz

leer

leer zu schöpfen. Es ist von oben herab in die Quelle gesehen, klar, wie ein Krystall, schielt aber, wenn man es gegen das Tageslicht hält, ein wenig ins Weißliche. Es sprudelt nicht, wie andere Gasreiche Mineralwässer, dagegen hat es aber auch keine pfauenschwanzfarbene Hauth auf seiner Oberfläche. Jenes ist zwar ein Beweiß, daß es nicht reich am Gas ist, dieses aber, daß die Bestandtheile, die vermöge der Luftsäure aufgelößt sind, sehr innig mit dem Wasser verbunden seyn müssen.

Seine natürliche Wärme fand ich, so weit sie mit einem nicht ganz genauen Weingeist-Thermometer, dem einzigen in Verden, bestimmbar war, 44° nach Fahrenheit. Hieraus erhellet deutlich, daß es aus einer ungeheuren Tiefe hervor quillt.

Schade ist es, daß man die Abflußröhren des Reservoirs zu hoch anlegte, denn nun bleibt das Wasser zu lange in der Einfassung stehen, und verliert durch Verdunstung einen Theil des Gasgehalts an seiner Oberfläche. Denn da, wo es aus den Abflußröhren hinfällt, scheidet sich augenbliklich Oker und Kalkerde ab, welches nicht geschehen würde, wenn das Wasser vor dem Ausflusse eine geringere Höhe zu erreichen hätte, wie dieses in der Tiefe geschöpfte Wasser deutlich zeigte.

Von der natürlichen Beschaffenheit der umliegenden Gegend, vom Entstehungsorte des Wassers,

und

und von der Art seiner Entstehung kann ich nichts bestimmtes sagen. Theils bin ich zu wenig Naturforscher, theils war ich zu kurze Zeit in Verden, und nur zu sehr mit Geschäften überhäuft, als daß ich mich mit Aufsuchung der Naturprodukte und mit der Untersuchung jener Punkte hätte befassen können. So viel weiß ich aber, daß sich hin und wieder im Uhlemühler Thale Eisenstein findet, der seyn Daseyn, wie dieses der Augenschein lehrt, aller Wahrscheinlichkeit nach, dem Oker der verschiedenen Mineralquellen verdankt. Denn es ist hier nicht die eine Quelle allein, es giebt ihrer mehrere, die alle Eisen und Erden führen.

Die Wirkungen des Mineralwassers, so wie die detallirte Beschreibung der dortigen Bade- und anderer Einrichtungen, gehören nicht zu meinem Zwek; ich eile daher dem Leser die von mir vorgenommene Untersuchung des Verdener Wassers vorzulegen. Ehe ich diese aber aufstelle, muß ich erinnern, daß die Versuche in einem sehr nassen Sommer, und gerade zu einer Zeit angestellt sind, da der häufigste Regen langdaurend fiel, da sich also die Tagewasser wahrscheinlich zum Mineralwasser mischten, seine Menge zwar vermehrten, aber seinen Gehalt verringerten.

§. 2.

§. 2.

Versuche mit gegenwirkenden Mitteln.

1.

Lakmustinktur.

A. Da das Verdener Wasser nur sehr arm an Gas ist, so mußte ich, um seine Wirkung auf die Lakmustinktur erforschen zu können, einen Versuch zur Vergleichung anstellen. In dieser Absicht mischte ich 1 Quentchen blaue Lakmustinktur mit 8 Unzen destillirtem Wasser, dann 1 Quentchen jener Tinktur mit 8 Unzen frisch geschöpftem Verdener Wasser. Jene Mischung der Lakmustinktur, und des destillirten Wassers, war verdünnt blau, diese des Verdener Wassers hatte eine schwache Röthe. Die rothe Farbe verschwand, wenn die Mischung erwärmt ward, oder der Luft ausgesezt wurde.

B. Mit Lakmustinktur gefärbtes Papier, erlitt keine Farbeveränderung durch das Verdener Wasser. Aus diesem Versuche folgt, daß das Verdener Wasser nach A. Gas, oder eigentlicher zu reden, Luftsäure enthält; daß diese elastische Substanz indessen nur in geringer Menge gegenwärtig seyn könne, erhellet aus B.

2.

Fernambuk-Papier.

A. Rothes Fernambuk-Papier erlitt keinen Farben-

benwechsel, so wenig von dem rohen, als abgekochtem Verdener Mineralwasser.

B. Durch Laugensalze blau gefärbtes Fernambuk-Papier erhielt seine natürliche rothe Farbe durch frisches Verdener Wasser nicht wieder.

Aus A. erhellet, daß das Verdener Wasser kein freyes Laugensalz, und nur wenige, aber äusserst verdünnte, und mit Luftsäure gesättigte Erden enthält, aus B. aber, daß es keine freye Mineralsäure und nur wenig saures Gas enthalten wird.

3.

Mit Curkumätinktur gefärbtes Papier.

Dieses Papier behielt im rohen Wasser sowohl, als in einem solchen, das abgeraucht war, seine Farbe.

Hieraus folgere ich, das Verdener Wasser sey völlig frey von einem ungesättigten Laugensalze.

4.

Starke, aber äusserst reine Vitriolsäure.

Einige Tropfen dieser Säure entwikkelten aus dem frischen Verdener Wasser, kleine, aber schnell auf einander folgende Luftblasen. Die Entwikkekelung

kelung dieser Luftblasen hielt drey Stunden an. Nach zwölf Stunden war kein Niederschlag zu sehen.

Das Aufsteigen der Luftblasen zeugt vom Daseyn einer elastischen Substanz; der Mangel eines Niederschlages vom geringen Vorrath der Kalkerde, und vom völligen Mangel der Luft gesäuerten Schwerspathserde.

5.

Starke, aber reine Salpetersäure.

Sie entwikkelte wenig Luftblasen; diese Entwikkelung währte 3 — 4 Stunden. Von einem weißen Niederschlage bemerkte ich nichts, wenn ich auch 40 Unzen Wasser zum Versuch nahm.

Durch das Aufbrausen, so bey diesem Versuche bemerkt ward, wird das Daseyn einer elastischen Substanz der Luftsäure, ausser allem Zweifel gesezt; und daraus, daß die Salpetersäure, keinen Niederschlag, selbst aus einer so großen Menge Wasser bewirkte, lernen wir, das Verdener Wasser enthalte keine Schwefelleberluft.

6.

Die geistige Auflösung der alikantischen Seife.

Einige Tropfen dieser Auflösung zum Wasser getröpfelt, machten das Wasser milchend, und ein wenig flokkigt.

Aus

Aus dieser Erscheinung folgere ich, das Verdener Wasser enthält ausser der Luftsäure, ein wenig erdigte Mittelsalze; denn beyde Körper, Luftsäure und erdigte Mittelsalze, bewirken die Zersezzung der Seife.

7.

Kalkwasser.

In der Proportion, wie 1. 1, 2. 1 zum Verdener Mineralwasser gesezt, erlitt es fast gar keine Veränderung.

Hieraus fließt, daß das Verdener Wasser nicht reich an Luftsäure ist, und daß diese Substanz hier einzig als Auflösungsmittel der Erden und des Eisens gegenwärtig seyn wird.

8.

Geistige Galläpfeltinctur.

A. Einige Tropfen dieser Tinctur zum rohen Verdener Wasser getröpfelt, erregten eine angenehme Purpurfarbe; nach vier Stunden war diese Farbe tiefer, der Niederschlag hatte sich gesammlet; über diesen braunen Niederschlage lag noch ein besonderer weißer Niederschlag.

B. Abgekochtes und dann durchgegossenes Verdener Wasser erlitt gar keine Veränderung durch Galläpfeltinktur.

Aus den Erscheinungen des Versuchs A. erhellet, das Verdener Wasser enthalte Eisen und ein wenig Selenit; und aus denen bey B. dieses Eisen sey in der Luftsäure, nicht aber in Mineralsäure aufgelößt.

9.

Reine Blutlauge.

A. Zehn Tropfen der reinsten Blutlauge, brachten in frisch geschöpftem Wasser, einen weißen Niederschlag zuwege, der sich nach und nach in ein angenehmes Blau veränderte. Dieser blaue Niederschlag betrug indessen nur sehr wenig; — $\frac{3}{10}$ Gr. nehmlich vom Pfunde Wasser.

B. Blutlauge in denselben Verhältnisse zu abgerauchtem und filtrirtem Verdener Wasser getröpfelt, entwikkelte nicht eine Spur jener blauen Farbe.

Die Erscheinungen bey diesen Versuchen sind denen des vorigen achten Versuchs gleich, und leiden dieselben Erklärungen.

10.

Scheelsche Zukkersäure.

A. Einige Kristallen dieser Säure, zu sechs Unzen Verdener Wasser geworfen, erregten binnen 3 Stunden am Boden des Glases, worinn diese Mischung

schung enthalten war, einen häufigen weißen Niederschlag.

B. Halb abgerauchtes Verdener Wasser, lieferte auf Zumischung der Zukkersäure, einen ähnlichen weißen Niederschlag, doch nicht so reichlich wie bey A.

Aus A. erhellet, daß das Verdener Wasser Luftsäure, gesättigte Kalkerde; aus B. aber, daß es auch mit andern Säuren vereinigte Kalkerde enthalten wird.

11.

Mit Pflanzenlaugensalze gesättigte Zukkersäure.

Ein paar Krystallen dieses Mittelsalzes entwikkelten sowohl aus rohem als abgerauchtem Verdener Wasser, einen weißen Niederschlag.

Die Erscheinungen sind hier mit denen beym zehnten Versuch übereinstimmend, daher ist auch die Erklärung derselben, dieselbe.

12.

Kaustisches Pflanzenlaugensalz.

Ein Tropfen dieser Lauge, zum Verdener Wasser getröpfelt, sonderte ein unmerklich weniges eines weißen Niederschlages ab.

Nach dieser Erscheinung zu urtheilen, enthielt das Wasser wenig oder gar keine Bittersalzerde, und von den aus dieser Erde gebildeten Salzen.

13.

Luftsäure gesättigtes flüchtiges Laugensalz.

Einige Tropfen der Auflösung dieses Salzes, sonderte aus dem frisch geschöpften Verdener Wasser ein wenig weißen Niederschlag ab, der sich brausend in reinem Eßig auflößte. Sonst erregte dieses Salz keinen Farbewechsel im Verdener Wasser.

Der weiße brausende Niederschlag war Kalkerde; der Mangel eines Farbewechsels, der hier hätte blau seyn müssen, spricht das Wasser von allen Kupfergehalt frey.

14.

Kaustisches flüchtiges Laugensalz.

A. Einige Tropfen dieses flüßigen Salzes sonderten aus frischem Verdener Wasser ein wenig gelblichen Niederschlag ab, der sich brausend in Säuren auflößte.

B. Mischte ich dem Verdener Wasser einen Tropfen Vitriolsäure zu, und ließ nur ein paar Tropfen der kaustischen laugensalzigen Flüßigkeit hinein fallen, so entstand ein wenig rother Niederschlag.

Aus den Erscheinungen des Versuchs A. folgt, das Verdener Wasser enthält säurebrechende Erden und Eisen, und aus den bey B. es enthalte Eisen. Beydes Erden und Eisen sind indessen nur in geringer Menge da.

15.

Die Auflösung der Schwerspatherde in Salzsäure.

Einige Tropfen dieser Auflösung, zum Verdener Wasser getröpfelt, sonderten einen weißen Niederschlag ab, der in Säuren ganz unauflöslich war.

Aus diesem Niederschlage, und aus seiner Unauflößlichkeit in Säuren, läßt sich das Daseyn der Vitriolsäure, oder vielmehr der aus ihr bestehenden Mittelsalze folgern.

16.

Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure.

Tröpfelte ich diese Auflösung zum Verdener Wasser, so entstand erst ein wenig weißer schleimigter, dann ein wenig pulverigter Niederschlag. Die Niederschläge waren nach einiger Zeit ganz wenig roth gefärbt.

Der schleimigte Niederschlag, der in diesem Versuche entstand, lehrt uns, das Wasser enthalte Salz-

säure; der pulverigte, es enthalte Vitriolsäure; und die Farbe, die diese Niederschläge erhielten, es sey nicht frey vom Extraktivstoff.

17.

Die kaltbereitete Auflösung des Quecksilbers in der Salpetersäure.

A. Einige Tropfen dieser Auflösung brachten im frisch geschöpften Wasser, einen pulverigten weissen Niederschlag zu Wege; unter diesem Niederschlage fand sich ein flokkigter gelber Niederschlag.

B. Sezte ich dem frischen Wasser einige Tropfen reiner Salpetersäure zu, so entstand nun durch einige Tropfen der Quecksilberauflösung, ein wenig weisser, mehr körnigter Saz, der durch kochendes Wasser theils aufgelößt ward.

Die Erscheinungen unter A. lassen auf absorbirende Erden, Salzsäure- und Vitriolsäure Salze; die unter B. auf vitriolgesäuerte- und salzgesäuerte Salze und ein wenig Extraktivstoff schliessen.

18.

Die warm bereitete Auflösung des Quecksilbers in der Salpetersäure.

A. Aus dieser Auflösung schied frisches Wasser einen gelblichten, pülverigten, hin und wieder flokkigten

ten Niederschlag. Dieser Niederschlag ward durch einige Tropfen Salpetersäure weiß, und verschwand zum Theil.

B. Versezte man das Wasser mit ein wenig Eßig, um die säurebrechende Erde zu sättigen, so erhielt ich nur ein wenig hellgelben Niederschlag.

Die Erscheinungen sind hier mit denen des 17ten Versuchs übereinstimmend, daher sind auch die Erklärungen derselben sich ähnlich.

19.

Die wässrige Auflösung des äzzenden Sublimats.

A. Einige Tropfen dieser Auflösung, zum Wasser getröpfelt, erregten einen weißen Niederschlag.

B. Dieser Niederschlag entstand nicht, wenn ich dem Wasser ein wenig Eßigsäure zugemischt hatte.

Der äzzende Sublimat wird nicht durch Vitriol- oder Kochsalz gesauerten Salze, wohl aber durch Laugensalze und Erden zersezt, der Niederschlag bey A. entstand also aus Erden, wie der Erfolg des Versuchs B. deutlich zeigte.

20.

Die Auflösung des Bleyes in Eßig, die Auflösung dieses Metalls in der Salpetersäure.

A. Erregten zum Wasser getröpfelt, einen weissen körnigten und pulverichten Niederschlag, der

zum Theil in der Salpetersäure nur nicht im Wasser auflößlich zu seyn schien.

B. Sättigte ich die säurestümpfenden Erden des Wassers mit ein wenig Salpetersäure, so entstand auf Zumischung jener gegenwürkenden Mittel ein wenig weißer und körnigter Niederschlag.

Aus diesen Erscheinungen bey A. und B. folgere ich, daß das geprüfte Wasser Vitriolsäure und Salzsäure führende Salze enthalten wird.

21.

Die Auflösung des reinsten Bittersalzes.

Erlitt so wenig Veränderung durch das frische, als durch ein solches Wasser, das ich beynahe ganz hatte abrauchen lassen.

Hieraus glaube ich mit Recht folgern zu dürfen, das Verdener Wasser sey frey von ungebundenen Laugensalzen.

22.

Alaun.

Ein Stükchen desselben in Verdener Wasser gelegt, zeigte die Erscheinungen, welche er zu zeigen pflegt, wenn er mit säurebrechenden Erden zusammen

men trift. Er bildete nehmlich einen kleinen weißen Ring am Boden des Glaßes.

23.

Die flüchtige Schwefelleber des Beguins.

Sonderte aus dem Wasser einen braunen Niederschlag ab.

Ein neuer Beweiß für das Daseyn des Eisens.

24.

Die wäßrige Auflösung des Arseniks.

Erlitt keine Veränderung vom Verdener Wasser.

Dieses Wasser enthält also nichts Schwefelleberartiges.

25.

Der wasserfreye Weingeist.

Der Weingeist, ich mochte nun gleiche Theile dieses Körpers und des zu prüfenden Wassers, oder zwey bis drey Theile des erstern, und einen Theil des lezteren mit einander vermischen, entwikkelte wenig oder gar keinen Niederschlag aus dem Verdener Wasser.

Aus dieser Bemerkung folgere ich, das Wasser sey nicht reich an eigentlichen Salzen, und überhaupt an festen Bestandtheilen, woraus denn ferner erhellet, daß es zu den leichtesten, und eben daher leicht verdaulichen Mineralwässern gehört. Also nie durch ein Uebermaaß schwer auflößlicher Körper, die den Gebrauch anderer und berühmterer Mineralwässer da verbieten, wo jene schaden könnten, schädliche Wirkungen zeigen werde.

Ich übergehe hier vorsezlich die übrigen mit gegenwirkenden Mitteln angestellten Prüfungen; die Resultate derselben lehrten nichts Merkwürdiges, ihre Beschreibung würde also die Geduld des Lesers nur ermüden.

§. 3.

Allgemeine Folgerungen, aus jenen Versuchen, mit den gegenwürkenden Mitteln.

Das Wasser zu Uhlemühle enthält, wie ich oben schon gezeigt habe, einen elastischen Stoff, der nach den 2ten, 3ten, und 20ten Versuch zu urtheilen, nicht Schwefelleberartig ist, sondern nach den Erscheinungen beym 1ten, 4ten, 5ten 6ten Versuch, nichts anders, wie wahre Luftsäure seyn wird. Es enthält auch Eisen, nach den 8ten, 9ten, 14ten und 23ten Versuchen; dieses Eisen ist nicht in Mineralsäuren, sondern in der Luftsäure aufgelößt, wie aus

aus B. beym 8ten und 9ten Versuch gefolgert werden muß. Eben diese Luftsäure ist nun auch das Auflösungsmittel der Kalkerde, dieses zeigt der 10te, 11te, 13te, 19te, 20te, 22te Versuch, die zugleich eben so viele Beweise, für ihr Daseyn enthalten. Aus dem Erfolge des 20ten Versuchs kann man auf ein wenig Bittersalzerde schliessen, allein diese Erde sowohl, als die Kalkerde, ist nicht allein in der Luftsäure, sondern auch durch andere Säuren aufgelößt; wie dieses der 6te und 10te Versuch bewiesen. Daß dieses Auflösungsmittel der Erden die Vitriolsäure seyn müsse, erhellet aus den 15ten, 16ten, 17ten, 18ten, 20ten Versuchen; daß aber auch die Salzsäure ein Bindemittel der gedachten Erden seyn könne erhellet gleichfalls aus den 10ten, 17ten, 18ten und 20ten Versuchen; ja diese Versuche geben eben sowohl Beweise ab, für die Folgerung, das Verdener Wasser enthält wahre, aus Laugensalz und Mineralsäuren gebildete Mittelsalze.

Ferner zeigt sich ein anderer Bestandtheil der Extraktivstoff beym 16ten, und der gänzliche Mangel eines eigentlichen ungebundenen Laugensalzes beym 2ten, 3ten und 21ten Versuche.

Die Richtigkeit dieser Folgerungssäzze, und das Daseyn der hier angegebenen Bestandtheile, wird sich aus der hier folgenden Beschreibung der Zerlegungsversuche ergeben.

§. 4.

§. 4.

Versuche, so zur Bestimmung der Menge des elastischen Stoffs dienten.

1ter Versuch.

A. In eine kleine Retorte deren innere Raum 24 Cubiczolle betrug, goß ich vorsichtig 16 Cubiczolle frisch geschöpftes Verdener Wasser. Die Retorte wurde nun an eine passende Vorrichtung aufgehangen, und ihr, wie ein großes Lateinisches S gekrümter Hals, in ein walzenförmiges Gefäß gebracht, das mit Quecksilber gefüllt, und mit Quecksilber gesperrt war. Es versteht sich, daß dieses alles sehr geschwind, und so geschahe, daß vom elastischen Stoffe nichts verlohren gehen konnte. Jezt machte man Feuer unter das Retörtchen, und vermehrte dieses binnen einer Stunde so, daß das Wasser kochte. Durch dieses Kochen, und durch die Auflösung des Wassers in Dünste, ward die gemeine Luft, die in dem leer scheinenden Theil der Retorte enthalten war, zuerst ausgetrieben, sie stieg durch das Quecksilber im Cylinder empor, trieb jenes heraus, und nahm einen Raum ein, der acht Cubiczollen entsprach. Dann folgte ihr ein Cubiczoll Luftsäure; das Wasser in der Retorte fieng an sich zu trüben, und nun stiegen noch $3\frac{1}{2}$ Cubiczoll Luftsäure in dem Cylinder empor. Ein fortgeseztes Kochen des Wassers entwikkelte weiter keine Luft, ich hielt daher die Arbeit für beendigt.

B. Nach

B. Nachdem die elastischen Flüßigkeiten, welche der Cylinder enthielt, erkaltet waren, so fand sichs, daß ihre ganze Menge um $\frac{1}{2}$ Cubiczoll abgenommen hatte. Es müssen also nur 4 Cubiczoll elastische Flüßigkeit aus 16 Cubiczollen Verdener Wasser entwikkelt worden seyn.

C. Jene vier Cubiczoll Luft, die ich aus dem Wasser geschieden hatte, waren lautere Luftsäure, denn, wie ich die ganze Luftmenge mit Kalkwasser in Berührung brachte, so verschwanden sie, das Kalkwasser sog sie ein, und sie stellten eine ihnen angemessene Menge Kalk, zu roher Kalkerde wieder her. Ist es uns nun bekannt, daß 16 Cubiczolle Wasser einem Pfunde Cöllnisch am Gewicht entsprechen, und daß 1 Cubiczoll Luftsäure $\frac{1}{2}$ Gran wiegt, so findet sichs, daß ein Pfund Verdener Wasser 2 Grane Luftsäure enthält, diejenige nicht mit gerechnet, welche die durch das Kochen abgeschiedene Erden zurük behielten. — Daß 1 Pfund Verdener Wasser wirklich 2 Gran Luftsäure enthält, zeigte sich gleichfalls im folgenden Versuche.

2ter Versuch.

Ich wog in ein walzenförmiges Glas, das genau ein Pfund Wasser faßt, wann es bis an seine enge Oefnung gefüllt ist, ein Pfund frisches Verdener Wasser, stekte in des Glases Oefnung einen durchbohrten Kork und in diesen eine metallene,

3 Zoll lange Röhre, deren Endöfnung äusserst fein ist. Diese Vorrichtung sezte ich einer Wärme von 80° Fahrenheit aus. Bey dieser Wärme verdunstet die Luftsäure leicht, und von den Wasser kann, sollte es ja in Dünste aufgelöset werden, wegen der äusserst engen Oefnung der Röhre, nicht viel verfliegen. Nach Verlauf von drey Stunden stellte ich das Glas in das Zimmer zurük, wo ich die Vorrichtung verfertiget hatte; wie es hier erkaltet war, so ward es aufs neue gewogen; es fanden sich $2\frac{1}{4}$ Gran Verlust. Rechnet man denn $\frac{1}{4}$ Gran für das etwa verdünstete Wasser ab, eine Sache die man doch nicht ganz zu verhüten im Stande ist, so bleiben gleichfals 2 Gran für den elastischen Stoff, welchen 1 Pfund Verdener Wasser enthält. *)

§. 5.

Versuche zur Bestimmung der festen Bestandtheile im Verdener Wasser.

1ter Versuch.

Zwanzig bürgerliche Pfunde Verdener Wasser ließ ich in einer reinen und bedekten Schale vom Für-

*) Anmerkung. Diese Versuche sind, wie gesagt, in sehr regnigten Tagen angestellt; zu einer solchen Zeit werden die Mineralwässer immer nicht sehr reich an elastischen Stoffen gefunden, daher ist mirs auch sehr wahrscheinlich, daß unser Wasser bey heiterm Wetter weit reicher an Luftsäure seyn wird.

Fürstenberger Porzellain abrauchen. Die Schale stand im Sandbade, und die Wärme desselben war 180°. Wie das Wasser bis auf ein halbes Pfund vermindert war, so goß ich es vorsichtig in eine kleinere Schale, sonderte sorgsam alles ab, was an den Seiten und auf den Boden der grössern Schale an Erden, Eisen und Salzen fest saß, und that es in die kleinere. Diese Schale sezte ich in das Sandbad zurük, und ließ das Wasser völlig verdunsten, das Ueberbleibsel aber gehörig austroknen. Dieses Ueberbleibsel bestand aus Blättern und Spießchen, es war roth gefärbt, und wog 30 Gran.

2ter Versuch.

A. Jene 30 Grane (1ter Versuch) schüttete ich in ein reines Gläschen und übergoß sie mit einem Lothe wasserfreyen Weingeist. Nach Verlauf von 24 Stunden, während denen das Glas oft gerüttelt wurde, goß ich den Geist durch ein Fliespapier von bekanntem Gewicht, süßte den Rükstand aus, und troknete ihn. Er hatte durch diese Arbeit 3 Gran am Gewicht verlohren, und wog nun noch 27 Gran.

B. Die geistige Auflösung A. dünstete ich in einer Porzellaintasse ab, deren Gewicht mir bekannt war. Es blieb hier ein gelbes unförmliches, leicht zerfliessendes Salz; dieses wog 4 Gran. Zu diesem Salze sezte ich 2 Grane verdünnter Vitriolsäure, diese entwikkelte salzsaure Dämpfe, und schied etwas

Harz

Harz ab, das gehörig gesammlet $\frac{1}{2}$ Gran gleich war, äusserst bitter und beynahe brennend scharf schmekte. Dieses Harz lößte sich im Weingeist fertig auf, und glich dann einer Tinktur das Guajac.

C. Das mit der Vitriolsäure verſezte, und vom Harz gereinigte Salz B. ward in reinem Wasser aufgelößt, und dann äusserst langsam wieder abgeraucht; es lieferte Selenit und ein wenig Bittersalz.

Der Weingeist hatte also aus dem Rükstande des Verdener Wassers $3\frac{1}{2}$ Gran Kalkkochsalz und bitter Kochsalz, und $\frac{1}{2}$ Gran Extraktivstoff geschieden.

3ter Versuch.

A. Jene 27 Grane, die der Weingeist (Versuch 2. A.) unberührt ließ, übergoß ich mit einem Lothe destillirtem Wasser, und ließ die Mischung 24 Stunden stehen, rüttelte das Glas aber öfters. Nach Verlauf dieser Zeit filtrirte ich das Wasser, süßte den Rükstand aus, und troknete ihn. Er hatte $3\frac{1}{2}$ Gran verlohren, denn er wog nun noch $23\frac{1}{2}$ Gr.

B. Die wäßrige Auflösung A. ließ ich auf das allerlangsamste verdunsten, da aber keine deutliche Krystallisation entstehen wollte, so lößte ich das Salz in einer Mischung aus 1 Theile Wasser, und 2 Theilen Weingeist wieder auf. Hier blieben $2\frac{1}{2}$ Gran unaufgelößt im Filtro zurük.

C. Die

C. Die geistigwässrige Auflösung B. rauchte ich ab, und erhielt 2 Gran Kochsalz, das aber, wie mir Versuche lehrten, nicht ganz frey von Glaubersalze war, denn seine Auflösung trübte die Auflösung der Schwerspatherde in Salzsäure ein wenig.

D. Die im Filtro gebliebenen $2\frac{1}{2}$ Gran Salze (Versuch 3, B) lößte ich in äusserst wenigem Wasser auf. Es blieben hier $1\frac{1}{2}$ Gran Selenit unaufgelößt zurük. Die Auflösung selbst aber rauchte ich ab, und erhielt $1\frac{1}{2}$ Gran reines Wundersalz und etwa $\frac{1}{2}$ Gran gummigten Extractivstoff.

Nach diesen Versuchen A. B. C. D. zu urtheilen, enthalten 20 Civil Pfunde Verdener Wasser 2 Gran Kochsalz, $1\frac{1}{2}$ Gran Wundersalz, $1\frac{1}{2}$ Gran Selenit und $\frac{1}{2}$ Gran Extractivstoff. *)

4ter Versuch.

Die übrigen 23 $\frac{1}{2}$ Gran (3ter Versuch A) die nun nichts wie säurebrechende Erden, Selenit und Eisen enthal-

*) Wer sich je mit Chemischen Arbeiten beschäftigte, wird es aus Erfahrung wissen, wie unmöglich es ist kleine Salzportionen genau zu zerlegen; er wird mirs daher verzeihen, daß ich beym Versuch C.) diese Scheidung des Kochsalzes und Wundersalzes nicht ganz genau bestimmen konnte.

halten konnten, vermischte ich mit ein wenig Wasser, tröpfelte dann 6 Tropfen reiner Salzsäure und nun so lange Salpetersäure zu, als sich noch etwas auflösen wollte. Nachdem die Säure ein wenig im Uebermaße stand, so stellte ich das Kölbchen ins Sandbad, und ließ das Flüßige beynahe ganz verdunsten. Den Rükstand lößte ich jezt im stärksten Weingeist auf, sammlete das Unauflösliche, süßte es dann aus, und troknete es; es wog jezt 6 Gran, die Säuren hatten also $17\frac{1}{2}$ Gran Erden und Eisen aufgelößt.

B. Jene geistigsaure Auflösung der Erden und des Eisens, verdünnte ich mit dem Absüssegeist des Unauflöslichen, und sezte nun so lange völlig luftleeres, also kaustisches, flüchtiges Laugensalz zu, so lange wie dieses Salz noch etwas absondern wollte. Der hiedurch entstandene Niederschlag war dunkelbraun; ausgesüßt, gesammlet und getroknet, wog er 2 Gran, und war lauterer Eisenkalk.

C. Da das kaustische flüchtige Laugensalz nichts wie Eisen abgesondert hatte, und da es doch sonst alle andere Erden, ausser der Kalkerde und Schwererde, abzusondern pflegt, so konnte nun die rükständige Auflösung nichts, als Kalkerde enthalten, da die Schwerspathserde nicht zu den Bestandtheilen des Verdener Wassers gehört. Die Kalkerde ward nun durch die kochende Auflösung des Pflanzen-

zenlaugensalzes abgesondert, ausgesüßt und getroknet, ihr Gewicht betrug 17 Gran. Sie enthielt nichts von Bittersalz= oder Alaunerde.

D. Jene 6 Gran Rükstand (Versuch 4. A.) bestanden aus Selenit und Kieselerde, wie ihre Unauflöslichkeit in Säuren vermuthen ließ. Ich kochte sie in einer 800 mal so großen Menge Wasser ein, um den Selenit aufzulösen; es blieben hier $\frac{3}{4}$ Gran Kieselerde zurük, die dem Wasser nicht eigen, sondern zufällig beygemischt zu seyn scheint.

Zwanzig Pfund Verdener Wasser enthalten also ferner 2 Grane Eisen, 17 Grane Kalkerde, $5\frac{1}{2}$ Gran Selenit, und $\frac{3}{4}$ Grane Kieselerde.

§. 6.

Aus diesen Versuchen §. 4. 5. erhellet nun endlich, daß die Bestandtheile des Verdener Wassers im folgenden Verhältniß stehen:

	In 20 Pfunden.	In 1 Pfund.
Eisen mit Luftsäure (§. 5. Vers. 4. A. B.)	2 Gran.	$\frac{1}{10}$ Gran.
Kochsalz (§. 5. V. 3. A. B. C.)	2 Gran.	$\frac{1}{10}$ Gran.
Wundersalz (§. 5. V. 3. A. B. C.)	$1\frac{1}{2}$ Gran.	$\frac{3}{40}$ Gran.
Bittersalz und Kalkkochsalz (§. 5. V. 2. A. B C.)	$3\frac{1}{2}$ Gran.	$\frac{7}{40}$ Gran.
Kalkerde und Luftsäure (§. 5. V. 4. A. B. C.)	17 Gran.	$\frac{34}{40}$ Gran.
Selenit (§. 5. V. 3. D. V. 4. D.)	7 Gran.	$\frac{7}{20}$ Gran.
Kieselerde (§. 5. V. 4. D.)	$\frac{3}{4}$ Gran.	$\frac{3}{80}$ Gran.
Extraktivstoff (§. 5. V. 2. B. V. 4. D.)	1 Gran.	$\frac{1}{20}$ Gran.
In allem	$34\frac{3}{4}$ Gran.	$1\frac{59}{80}$ Gran.

Luftsäure in 20 Pfunden 40 Gran, in einem Pfunde 2 Gran, in 100 Cubikzollen 25 Czoll, und in 16 Czoll 4 Czolle.

§. 7.

Versuche zur Bestimmung der spezifischen Schwere des Verdener Wassers.

Die spezifische Schwere des Verdener Wassers habe ich mit derjenigen Vorsicht zu bestimmen gesucht, die dergleichen Versuche fordern. Die Instru-

strumente, deren ich mich bediente, waren ein Duodezimal Cubikzoll Rheinländisch, eine genau ziehende englische Wage, und sehr genaues Medizinalgewicht. Aus drey verschiedenen, und zwar zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuchen erhellet, daß sich das Verdener Wasser gegen destillirtes verhielt, wie 10, 002 zu 1, 000.

§. 8.

Um den Folgerungssaz: "das Verdener Wasser enthalte Eisen," zur völligen Gewißheit zu bringen, habe ich auf Verlangen des Herrn Hofmedikus Brawe zu Verden, diejenige rothe Materie untersuchen müßen, die das Wasser an freyer Luft in den Ableitungsröhren absezt. 100 Theile dieses Körpers lieferten mir nach den Regeln der nassen Probierkunst behandelt, 8 Theile groben Kieselstoff, 90 Theile Eisenkalk, und 2 Theile Extractivstoff, nebst $\frac{1}{200}$ an Kalkerde.

§. 9.

Wirft man mit unbefangenem Auge einen Blik auf die im 6. §. zu besserer Uebersicht, aufgestellte Vergleichungstafel der Bestandtheile des untersuchten Wassers, so wird man ungezweifelt gestehen, daß das untersuchte Wasser allerdings seine Stelle unter den Mineralwässern Deutschlands einnehmen wird, ob es gleich nicht zu den ersten, an Gas, Eisen- und Salzenreichen Wässern gehört. Es enthält

hält alles das, was jene nur enthalten, Eisen in ziemlicher Menge, absorbirende Erden, wahre Mittel- und eigentliche Neutralsalze, neben den wirksamsten aller Prinzipien, ich meyne die Luftsäure. Dabey ist es äusserst leicht und rein vom Geschmak, und hat in Absicht auf seine Bestandtheile, mit dem Pyrmonter viel gleiches, dem es aber in Rüksicht auf die Menge derselben, weit nachsteht. Es kann daher so gut, wie irgend eines der berühmtesten, und längst bekannten Mineralwässer, äusserlich als Bad, und innerlich als verdünnendes, auflösendes, ausführendes, und gelinde stärkendes Mittel genommen, vom herrlichen Erfolg bey solchen Krankheiten seyn, wo die Spannkraft der Fiebern geschwächt ist, wenn sich nehmlich die Kranken bey seinem Gebrauch der Leitung eines erfahrnen Arztes anvertrauen, der ihnen diejenigen Mittel verordnet, welche ihre Gebrechen, neben dem Gebrauch des Brunnens, fordern.

Unter Deutschlands Bädern kenne ich, so weit meine eingeschränkte Bekanntschaft reicht, keins, mit dem man das Verdener vergleichen könnte, als das Pyrmonter, beyde haben beynahe dieselben Bestandtheile, was dieses also leistet, wird das Verdener, so weit es nehmlich die Menge seiner Bestandtheile zulässet, gleichfalls leisten.

VII.

Einige kleinere Aufsätze.

— — Si quid novisti rectius istis, Candidus imperti; si non, his utere mecum.

Horatius.

I.

Chemische Untersuchung der grauen Wakke vom Harz.

Der Herr Vize-Berghauptmann von Trebra, sagt im fünften Briefe seines Werks: Erfahrungen vom Innern der Gebirge, "die graue Wakke, diese den Harzgebirgen so reichlich zugetheilte Bergart, ist nach ihrer Grundmischung, so gut, als unbekannt." Diese Nachricht reizte meine Neugier: ich opferte ein Stük graue Wakke, das einzige, so ich damals besaß, der Untersuchung auf. — Diese Untersuchung ist es, die ich hier vorlege, denn ob wir gleich jezt durch die Bemühungen des Herrn Jlsemanns *), die Bestandtheile der grauen Wakke kennen, so glaube ich doch, daß die Bekanntmachung meiner Untersuchung einigen Nuzzen haben wird; sie giebt wenigstens, sollte sie auch weiter keinen Verdienst haben, das Verhältniß der Bestandtheile dieser Steinart genauer an. Angenehm würde mirs indeß seyn, wenn ich meinen Versuchen schon jezt das Siegel der Gewißheit durch öftere

*) Chemische Annalen. 2. B. 1785. S. 431.

Wiederholungen, hätte aufdrukken können; dazu reichte mein Vorrath nicht hin. — Die Güte des Verehrungswürdigen Herrn Berghauptmanns von Trebra hat mich aber auch jüngst in den Stand gesezt, nicht allein diesen Wunsch erfüllen, sondern auch mehrere Abarten der grauen Wakke untersuchen zu können. Sollten mir diese Versuche etwas Merkwürdiges lehren, so werde ich davon dereinst Rechenschaft geben.

1ter Versuch.

Drey hundert Theile feinkörnigte Wakke pülverte ich aufs allerfeinste, und vermischte sie mit ihrem vierfachen Gewicht reinem Weinsteinsalze, dann schüttete ich die Mischung in einen Tiegel, und ließ sie eine Stunde glühen, ohne sie zu schmelzen. Die Masse war zusammen gebakken, und sahe weiß aus. Ich süßte sie mit destillirtem Wasser aus, und sammlete das Unauflösliche in einem Filter; dieses wog nach dem Aussüssen und Troknen 269 Gran. Also 31 Gran weniger, als zuvor.

2ter Versuch.

Die laugensalzige Auflösung, welche mir der erste Versuch geliefert hatte, war sehr verdünnt; ich ließ sie daher abdunsten, und dann in einem verdekten Geschirr ruhig hinstellen; einmal, damit ich erführe, ob sie Braunstein enthielte, und dann, damit

mit sie Zeit hätte, einen Theil Luft einzusaugen. Da während 8 Tagen kein brauner, sondern ein weißer Niederschlag entstanden war, so sättigte ich die Auflösung mit Vitriolsäure. Die Kieselerde, welche nun niedergeschlagen wurde, sammlete ich sorgfältig, süßte sie aus, und ließ sie troknen. Diese wog 31 Gran.

3ter Versuch.

Der Rükstand vom ersten Versuch schielte etwas weniges ins rothe, ich schüttete ihn in eine kleine Retorte und übergoß ihn mit 5 Unzen Königswasser. Aus einem Theile Salz und 3 Theilen Salpetersäure. Die Säuren ließ ich mehrere Stunden darüber kochen, dann goß ich die Auflösung ab, und die übergegangene Säure wieder auf, ließ auch diese wieder kochen und einen Theil derselben abziehen, und dann die rükständige Auflösung abgiessen. So verfuhr ich noch einmal. Endlich süßte ich den Rükstand aus, er war getroknet ganz weiß, etwas sandig im Anfühlen, und wog 175 Gran. Die Säuren hatten nun weiter keine Wirkung auf ihn.

4ter Versuch.

Die Auflösung im Königswasser sahe sehr hellgelb aus; ich ließ diese in eine Retorte giessen, und die überflüßige Säure abziehen. Während dieser Arbeit, fiel ein hellrother Eisenkalk zu Boden, welcher sich

sich auch nicht wieder auflößte. — Ich sammlete den Kalk, süßte ihn aus, und troknete ihn — es wog 12 Gran.

5ter Versuch.

Jene Auflösung (4. V.) von der sich das Eisen durch Kochen geschieden hatte, war fast wasserhell; durch reines und völlig luftleeres, flüchtiges Laugensalz, sonderte ich aus ihr 75 Gran einer weißen Erde ab.

6ter Versuch.

Diese Erde ward von neuem in Salpetersäure aufgelößt, und die Säure durch Destillation davon geschieden. Eine Arbeit die ich mehrere male, aber vergeblich wiederholte, und durch deren Hülfe ich noch etwas Eisen abzusondern hofte, das auch würklich geschehen würde, wenn die Erde anders noch Eisen eingemischt gehalten hätte. Da ich nun meinen Zwek nicht erreichte, so sprach ich die Erde vom Eisengehalte frey, und schied sie durch Pflanzenlaugensalz von der Salpetersäure ab. Jezt übergoß ich sie mit destillirtem Eßig, der zuvor durch dem Frost konzentrirt war, und ließ sie damit kochen, auch dieser hatte ihr nichts an, sie war also frey von Bittersalzerde, und nach andern Prüfungen zu urtheilen lautere Alaunerde.

7ter Versuch.

Die Auflösung, aus welcher das kaustische Laugensalz die Alaunerde geschieden hatte, (5. V.) ließ ich jezt bis auf einige Unzen abrauchen und nun versezte ich sie mit einigen Tropfen des zukkergesäuerten Laugensalzes, es fiel ein weißer Niederschlag, dieser wog, nachdem er gesammlet, ausgesüßt und getroknet war, 12 Gran. Diesen Niederschlag ließ ich mehrere Stunden glühen, er gab 5 Gran gebrannten Kalk, der sich fertig und völlig im Wasser auflößte. Da nun 5 Gran gebrannte Kalkerde beynahe dem doppelten Gewicht der rohen entsprechen, so müssen die zur Arbeit genommenen 300 Grane grauer Wakke 10 Gran luftgesäuerte Kalkerde enthalten haben. Wir wollen aber lieber nur 8 Gran berechnen.

8ter Versuch.

Die 31 Gran Kieselerde, welche ich im zweyten und die 175 Gran, welche ich beym 3ten Versuch erhalten hatte, mischte ich mit ihrem vierfachen Gewicht Weinsteinlaugensalze, und sezte sie dem Schmelzfeuer aus. Sie schmolz hier unter Aufbrausen zu einer klaren, jedoch etwas opalfarbenen Masse. Diese Masse war im Wasser ganz auflößlich.

Da die Verbindung des Laugensalzes und der Kieselerde nur dann milchweiß zu seyn pflegt, wenn der

der Kieselerde etwas Flußspathsäure anhieng, so vermuthete ich nach der Bemerkung, welche der achte Versuch darbot, die Spathsäure gehöre zu den Bestandtheilen der Wakke. Um dieses zu erforschen, stellte ich folgenden Versuch an.

9ter Versuch.

Ich schüttete 300 Theile graue Wakke in eine Retorte, übergoß sie mit 300 Theilen reiner Vitriolsäure, legte einen passenden, mit Wasser gefüllten Kolben an, und gab gehöriges Feuer. Die Vitriolsäure gieng zum Theil als flüchtige Schwefelsäure über, auf dem vorgeschlagenen Wasser zeigte sich indeß keine Spur von Kieselhaut, oder es war ihrer doch so wenig, daß sie meinem Auge unentdekbar blieb.

Aus den bisher beschriebenen Versuchen erhellet, daß die von mir untersuchte Wakke, aus Kieselerde, Thonerde, Eisenkalk und Kalkerde besteht, und daß sich diese Erden in 100 Theilen von ihr im folgenden Verhältniß finden.

Kieselerde (V. 2. 3. 8.)	$68\frac{2}{3}$	Gran.
Thonerde (V. 5. 6.)	25	Gran.
Eisen (V. 4.)	4	Gran.
Kalkerde (V. 7.)	$2\frac{2}{3}$	Gran.
Betrag	$100\frac{1}{3}$	Gran. *)

Herr

*) Es findet sich hier $\frac{1}{3}$ Gran Erde mehr, als zur Arbeit

H. Ilsemann fand bey seinen Versuchen die Kalkerde nicht, allein dies ist nicht so sehr, wie mir der H. Berghauptmann von Trebra schreiben, einen Irrthum, sondern dem wesentlichen Unterschiede zuzuschreiben, der sich warscheinlich zwischen der von mir untersuchten Wakke gefunden haben kann. Es giebt ihrer eine nicht geringe Anzahl von Verschiedenheiten. Ob nun diese Verschiedenheiten alle, oder ob nur eine oder die andere Kalkerde führt, dies werde ich dereinst sagen können.

II. Hal-

Arbeit genommen ward, ja rechneten wir dem 10ten Vers. zu Folge 10 Gran Kalkerde, so würde dieses den Ueberschuß um $\frac{2}{3}$ Gran, also um einen ganzen Gran vermehren. Dieser Ueberschuß rührt indeß nicht von einem Mangel an Genauigkeit, sondern wahrscheinlich davon her, daß das Eisen, oder die Alaun- und Kalkerde, da sie noch zur Mischung der Wakke gehörten, keine Luftsäure enthielten, die sie aber nach der Scheidung enthalten werden. Eine Sache, auf welche bey mancher Untersuchung der Erd- und Steinarten wenig Rüksicht genommen zu werden scheint, wie dieses H. Klaproth schon irgendwo gesagt hat.

II.

Halten die Laugensalze, Salzsäure?

In meinen Versuchen über die Zukkersäure und den Weingeist (Heft 1. S. 37. u. a. a. O.) erzehlte ich, daß der Eßig, welchen ich aus Weingeist, Weinsteinsäure und Zukkersäure verfertigte, immer etwas Salzsäure enthalten habe, und nahm an, daß diese Säure in dem zu meinen Versuchen verbrauchten Laugensalze enthalten gewesen sey. H. Hermbstädt (Chemische Annalen 86. 1. B. S. 45.) hat nun bey Bekanntmachung seiner Versuche, die zur völligen Bestätigung meiner Entdekkung über die Bestandtheile des Weingeistes dienen, gesagt; "es sey warscheinlich, daß dieser Antheil Salzsäure, den mein Eßig enthielt, nicht im Laugensalze, sondern in meiner Vitriolsäure verborgen gewesen sey; denn er glaube, ich habe mich der Engl. bedient, die immer einen Antheil Salzsäure enthalte."

H. Hermbstädt, den ich innig schäzze, und der meine volle Hochachtung besizt, wird mirs verzeihen, wenn ich dieser Erinnerung widerspreche. Ohne mich auf Auktoritäten zu berufen, ich würde hier sonst Mennat *), Scheele und Bergmann nennen,

*) Mennat ließ sich sogar durch die Salzsäure im Laugensalze verführen, die Weinsteinsäure für Salzsäure anzusehen. M. s. Auszüge aus Rozier Beobachtungen.

nennen, und ihre Aussprüche anführen, kann ich dreist behaupten, es sey kein Laugensalz, selbst das aus dem Weinstein bereitete, nicht ganz Salzsäure-frey. Ich bereite mir mein Laugensalz zu chemischen Versuchen selbst aus Weinstein; ich verbrenne diesen in einem eisernen Geschirr, und darnach habe ich oft nicht einen Monat, sondern sechs, ja acht Monat verwenden müssen, um es so rein, wie möglich, vom vitriolisirten Weinstein- und Digestivsalze zu erhalten.

Wer Zweifel in meine Behauptung sezt, und wer Beruf fühlt, sich von ihrer Wahrheit zu überzeugen, der sättige sein Laugensalz, das er für rein hält, mit einer solchen Salpetersäure, die er erst über Salpeter, dann über Silber, und endlich über Schwerspatherde rektificirt hat, und prüfe dann den entstandenen Salpeter mit Silber- oder Bleyauflösung, und er wird zu seinem Leidwesen die Wahrheit meines Vorgebens finden.

Zugegeben, wie denn doch wohl zugegeben werden muß, die englische Schwefelsäure enthält Salzsäure; (die Engländer werden wohl nicht sehr reinen Salpeter zu ihren Fabrikarbeiten verwenden) und ferner angenommen, ich bediente mich wirklich dieser englischen Säure zu mehreren meiner Arbeiten, so ist diese doch rektificirt, und genau nach meiner eignen Vorschrift rektificirt. Das heißt: sie war zuerst mehrere Stunden in einer grössern Retorte gekocht,

und das Herübergehende bey Seite gesezt, derjenige Theil aber, der in der Retorte bleibt, in kleinere Retorten vertheilt, und dann rektifizirt worden. Hier kann doch nicht viel Salzsäure zurük seyn, denn sie muß wegen ihrer grössern Flüchtigkeit mit der ersten Portion übergehen. Dagegen wird eine Vitriolsäure, welche ohne jene Vorsicht anzuwenden, rektificirt wurde, unrein seyn, es sey dieses nun die Englische, oder die Deutsche. — Wirklich hatte ich mich aber dort der so rektifizirten deutschen Vitriolsäure bedient.

Ueberhaupt muß ich hier sagen, daß sich nichts leichter beschreiben, und schwerer verfertigen lässet, als ganz reine Auflösungsmittel. Wie oft hat mich nicht meine für rein gehaltene Salz- meine für rein gehaltene Salpetersäure hinters Licht geführt: wiederholtes Abziehen der Salzsäure über Kochsalz ist oft nicht zureichend, sie frey von Vitriolsäure und Eisen zu erhalten. Wiederholtes Rektificiren über Salpeter, Bley, Quecksilber und Silber, schaft die Salpetersäure nicht ganz Vitriol- und Salzsäureleer; nur Schwerspatherde und Kochsalz schaft uns jene; Salpeter, Silber und Schwerspatherde schaft uns diese im höchst möglichem Grade der Reinigkeit. Allein, alle Mittel, die man anwendet, um ein Salzsäurefreyes Laugensalz zu verfertigen, sind umsonst, ja es fordert mehr, als Scheidekünstlergeduld, wenn man ein ganz Vitriol- und Salzsäureleeres Laugensalz aus der Pottasche bereiten will.

Dies

Dies ist ein so großes Problem, wie die Verfertigung einer völlig eisenfreyen Blutlauge, beyde sehen vielleicht noch lange ihrer Auflösung entgegen.

III.

Sollte die Salpetersäure wohl Brennstoff als Bestandtheil enthalten?

Stahl und andere, sagte der unbekannte Verfasser einer kleinen Schrift: Untersuchung über das Brennbare in der Salpetersäure, als ein Bestandtheil derselben. Helmstädt 1785, behaupten, die rothe Farbe der Salpetersäure rühre vom Brennstoff her, welchen sie als einen Bestandtheil enthält. Maquer und andere behaupten sogar, sie unterscheide sich blos durch eine innige Beymischung dieses Brennlichen einzig und allein von der Vitriolsäure. Er sezt diesem Ausspruche jener Scheidekünstler, den des Herrn Wieglebs entgegen, welcher das Phlogiston nicht als Bestandtheil dieser Säure, ja nicht einmal als die Ursach ihrer rothen Dämpfe angesehen wissen will, sondern Herr Scheelen widerlegt, der das Phlogiston als den Grund jener Farbe ansahe.

Man erlaube mir hier sagen zu dürfen, daß ich sowohl an Herr Maquers, als an Herr Wieglebs, als auch an dem Ausspruche des Verfassers der vor-

hin gedachten Schrift zweifele. Da sich die Meinung des leztern, auf eine Stelle in Herrn Wieglebs Handbuche der Chemie stüzt, so muß ich diese, hier etwas zusammengezogen, hersezzen, ehe ich auf die Schrift des Unbekannten selbst Rüksicht nehme, und ehe ich die Gründe anführe, die mich nöthigen, der Meinung meines verewigten Freundes Scheele zu seyn. Ich werde hier indeß nicht vom Brennbaren, als Bestandtheil, sondern, einzig von ihm als Ursach der rothen Farbe dieser Säure und ihrer Dämpfe reden.

" Je mehr die Salpetersäure, schreibt Herr Wiegleb (im zweyten Theile seines Handbuchs S. 25.) bey der Destillation ohne Wässrigkeit verstärkt übergeht, desto mehr reine Feuermaterie wird sich aus dem Feuer mit ihr verbinden; dies ist der Grund mehrerer ihrer Eigenschaften und der Farbe ihrer entweichenden Dämpfe, deren Farbe man sonst dem Phlogiston zuzuschreiben pflegt. Diese Dämpfe sind nur zufällig, und können ihr ohne Verlust ihrer sonstigen Eigenschaften entzogen werden; ja sie werden bey ihr durch Zusaz anderer Körper verstärkt; also muß der Ursprung derselben in einem andern Wesen, als im Phlogiston seinen Grund haben. Unter der Destillation der rauchenden Säure ereignet sich eine entscheidende Erscheinung. Es geht diese Säure Anfangs in dunkelrothen Dämpfen über, denn nehmen diese ab, dann aber bey verstärktem Feuer wieder zu, werden stärker, und so geht es bis ans Ende. Wo kommen diese Dämpfe in der lezten Periode her? Vom

Phlogiston — warum wirkt dieses denn in der Mitte schwächer, als gegen das Ende? Ist Phlogiston in der Mischung, und wirkt hier, so wird es bis zu seiner Erschöpfung wirken; dies würde hier schon in der ersten Periode geschehen. Da sich die Dämpfe aber in der leztern Periode wieder stärker zeigen, so muß neues Phlogiston hinzu gekommen seyn, welches aber nicht geschehen kann: Phlogiston bewirkt sie daher nicht; es ist denn nicht mehr vorhanden, tritt von aussen nicht durchs Geräth. — Im Vitriol und Vitriolöl ist freylich Phlogiston, aber die Röthe die gleich anfangs bey Austreibung der Säure erscheint, rührt nicht vom Phlogiston, sondern von einem Bestandtheil desselben, vom reinen Feuerwesen her, welches durch die zerlegende Wirkung der Salpetersäure auf das Phlogiston entwikkelt ward. Daher gleich Anfangs, wo diese zerlegende Wirkung statt haben muß, die rothe Farbe, die nun in der Mitte der Arbeit zugleich mit dem Phlogiston fehlt. Bey dem lezten vermehrten Feuer, dringt neue Feuermaterie durch das Gefäß, verbindet sich mit der übergehenden Säure, und giebt derselben wiederum Farbe."

"Wendet man hingegen ein, eine schwache Säure werde dampfend, wenn man sie auf ein Metall gießt, indem sie hier auf das Phlogiston des Metalls wirket, und dieses daher die Ursach des rothen Dampfs seyn müsse, so steht diesem folgende Erfahrung im Wege. Eisen, Zinn und Zink geben in Vitriol- oder Salzsäure aufgelößt, brennbare Luft, die von dem

entweichenden Phlogiston der Metalle herrührt; lößt man diese Metalle in Salpetersäure auf, so erhält man keine entzündliche Luft, weil die ersteren beyden Säuren das Brennliche weniger angreifen, als die leztere es thut, sie verbinden sich nur damit, zerstören es aber nicht, es bleibt entzündlich. Die Salpetersäure aber zerstöret es ganz, daher liefert sie mit Metallen keine brennliche Luft, weil sie kein ungetheiltes Phlogiston enthält. Also rühret die Röthe der Säure nicht vom Phlogiston, sondern von einem Bestandtheil des zerstörten Phlogistons, dem Feuerwesen her. Noch deutlicher ist der Beweis, den Scheele giebt. Er entzog der Salpetersäure durch Kochen alle rothe Dämpfe, stellte sie darauf in einem wohl verschlossenem Glase den Sonnenstrahlen aus, und siehe, sie dampfte nach wenigen Stunden wieder. — Scheele suchte nun das Brennbare im Lichte: — allein das ganze Brennbare durchdringt kein Glas, daher rührt die rothe Farbe nicht von einem Brennbaren, so durchs Glas drang, sondern vom reinen Feuer her." Der Herr Verfasser der gedachten kleinen Schrift ist nun auch mit dieser Erklärung nicht zufrieden, sondern er nimmt Crawfords Theorie vom Feuer zu Hülfe, um eine bessere zu geben.

"Jede Säure, sagt er, (an a. O. S. 7.) hält gebundenes Feuer, verbindet sie sich mit einem andern Körper, so wird dieses entbunden; empfindbar, wenn es nichts findet, womit es in Verbindung treten kann,

nicht

nicht bemerkbar, aber wenn es auf einen Körper trift, mit dem es, und der mit ihm verwand ist."

"Dieses ist der Fall bey der Destillation der Salpetersäure. Reine konzentrirte Vitriolsäure führet Feuer, gieße ich sie auf reinen Salpeter, so verbindet sie sich mit seinem Laugensalze und treibt die Salpetersäure aus; das Feuer der Vitriolsäure wird frey. Dieses würde sich als empfindbare Wärme darstellen, wenn es nicht mit der gleichfalls entwikkelten Salpetersäure verwandt wäre, von ihr angezogen würde, und mit ihr, den Verwandschaftsgraden zu Folge, in Verbindung träte. Der Ueberrest geht als freyes, die Geräthe erwärmendes Feuer verlohren. Hieraus folgt, daß die im Anfange der Destillation erscheinenden rothen Dämpfe, dem aus der Vitriolsäure entbundenen Feuer ihr Daseyn verdanken."

"In der Mitte der Destillation verändert sich die rothe Farbe, nicht darum, weil kein Feuerwesen mehr da ist (es dringt ja durch die Gefäße wenn auch die Vitriolsäure schon alles abgesezt hatte,) um sich mit der Salpetersäure zu verbinden, sondern weil sich nun zugleich die Wasserdämpfe mit entwiklen, und diese dem Feuer näher verwandt sind, als es die Säure nur immer seyn kann. Diese Wasserdämpfe kommen aus dem Salpeter, und selbst aus der Vitriolsäure, verbinden sich mit der Salpetersäure, schwächen ihre Verbindungskraft mit dem Feuerwesen, und bewirken eben dadurch die geringere Farbe der Dämpfe.

Endlich, wenn alles Wasser übergegangen ist, so kann dieses die Verbindung der Säure mit dem Feuer nicht weiter hindern, sondern das durchs Destillirgeräth hindurch dringende vereinigt sich mit der Säure, und daher die neue Menge rother Dämpfe."

"Wie wahr ist es nun nicht, daß das Phlogiston nichts zur Entstehung der rothen Farbe der Salpetersäure und ihrer Dämpfe beyträgt." So weit der Verfasser.

So sinnreich nun auch diese auf Crawfords Lehre vom Feuer sich stüzzende Erklärung der Farbenentstehung bey der Destillation der Salpetersäure ausgedacht ist, so sicher ist es auch, daß selbst diese Lehre vom Feuer, Beweise gegen die Meinung darbeut, das Phlogiston sey nicht die Ursach der Farbe der Salpetersäure; ich werde dies zu beweisen suchen.

Nach Crawfords, Kirwanns und anderer Erfahrungen, treiben Phlogiston und Feuer einander wechselseitig aus. Nun hält nach Herrn Kirwanns genauen Versuchen, die man beym Bergmann und Magellan lesen kann, die reinste Vitriolsäure, wie sie unser Verfasser bey seiner Erklärung voraussezt, 0, 758 Theile spezifisches Feuer, die am Phlogiston arme, mit Feuer aber gesättigte Salpetersäure, wie unser Verfasser sie sich denkt, 0, 844 Theile Feuer, also 0, 86 Theile mehr, als ein gleiches Maaß

Vi-

Vitriolsäure. Könnte nun wohl, wenn das spezifische Feuer der Vitriolsäure, die Ursach der rothen Farbe, der gleich Anfangs übergehenden Salpetersäure ist, ein Theil dieses Feuers, als empfindbare Wärme verlohren gehen? müßte nicht allen Beobachtungen zufolge, ein Mangel am Feuer bemerkt werden? müßten die Gefäße, welche die Mischung aus Salpeter- und Vitriolsäure enthalten, nicht erkalten, statt, daß sie erwärmt werden? müßten sie nicht aus den umliegenden Körpern den Theil Wärme zu ersezzen suchen, welchen die Salpetersäure anzog, um gesättigt zu seyn? So ist es aber nicht, man bemerkt im Gegentheil Wärme, die abgeschiedene Säure nimmt also nicht alles Feuer auf, welches die Vitriolsäure absezte, indem sie sich mit dem Laugensalze verband. Hievon muß es einen Grund geben, denn nach jener vom Verfasser selbst beygebrachten Beobachtung bedurfte die Salpetersäure nur ein sehr geringes Maaß Feuer, um rauchend zu werden. Wirklich verhält sichs auch so: H. Kirwann fand, daß die rothe und rauchende Salpetersäure, wie sie hier erhalten wird, nur 0, 576 Theile spezifisches Feuer, also 0, 268 weniger, als Brennstoffarme enthält. Warum nimmt denn diese Säure, wenn das Feuer anders die Ursach ihrer hohen Farbe ist, nicht alles Feuer auf, welches entwikkelt ward, und sättigte sich ganz damit? Allein, H. Kirwann bemerkte, daß, so wie die Menge des Feuers in irgend einer Säure zunimmt, daß dann auch die Menge des Phlogistons abnimmt, und so

umgekehrt. Das Umgekehrte wird wohl bey der Destillation des Salpeters im Anfange statt finden; und das Phlogiston, so wie es die Ursach ist, daß ein Theil des entwikkelten Feuers empfindbar verlohren geht, und sich mit der Salpetersäure nicht verbindet, auch wohl die Ursach seyn, daß die Säure und ihre Dämpfe, eine rothe Farbe haben.

Woher rührt denn dieses Phlogiston in der reinen, und so vieles Feuer führenden Vitriolsäure? wird man sagen. Ich muß hier antworten: es ist ja nicht ausgemacht, daß selbst die weisseste Vitriolsäure kein Phlogiston mehr enthält: wer vermag dieses zu beweisen? Gesezt aber auch, sie enthielte es nicht, so enthält sie und der Salpeter ja Wasser, und dieses Wasser, — Phlogiston. Doch wir dürften das Phlogiston so weit nicht suchen, die Vitriolsäure liefert es selbst. Denn enthielte sie kein Phlogiston, könnte sie der Salpetersäure nicht Phlogiston und Feuer zugleich darbieten, so würde sie, da sie würklich weniger spezifisches Feuer führt, als die reine Salpetersäure, diese nicht einmal aus ihrer Verbindung mit dem Laugensalze sezzen können. Beyde Säuren haben nach Kirwanns Versuchen, gleiche Verwandschaftsgrade zum Laugensalze, der also nur durch Feuer oder Phlogiston bey der Salpetersäure verringert werden kann. Es folgt zwar aus eben diesen Versuchen, daß die Vitriolsäure immer mehr Feuer absezt, als die Salpetersäure annimmt, da aber die Brennstoffleere Salpetersäure

würk-

würklich mehr Feuer enthält, als die reinste Vitriolsäure ihr geben kann, und da die überschüßige Hizze, und mit ihr der rothe Dampf, um so grösser ist, je schwärzer, und um so reicher an Phlogiston die Vitriolsäure war *), die zur Zerlegung des Salpeters diente, so ist es, beynahe gewiß, daß das Phlogiston bey Entstehung der Farbe eine Hauptrolle spielt, und daß es, indem es sich im Anfange der Destillation mit der Salpetersäure verbindet, ihre Neigung zum Feuer schwächt, und die Ursach wird, daß sich ein Theil des Feuers empfindbar zeigt. Und so scheint H. Scheelens Meinung, die rothe Farbe der Salpetersäure, in der ersten Periode der Destillation, rühre vom Phlogiston her, welches ihr die Vitriolsäure darbeut, nicht so ganz grundlos zu seyn.

Daß in der Mitte der Destillation, die Salpetersäure minder raucht, mag wohl nicht so sehr seinen Grund im Ueberfluß wäßriger feuerbegieriger Dünste, als im Mangel des Phlogistons, und selbst im Ueberfluß des Feuerstoffes haben. Daß aber am Ende der Arbeit die Stärke der rothen Dämpfe zunimmt, hat seinen Grund in einer andern Sache, zu

*) Schwarze Vitriolsäure hält 0, 429 brennend, rothe Salpetersäure 0, 576 Theile Feuer, also 0, 147 mehr, als jene. Wie sollte das Feuer der Vitriolsäure, wohl die Ursach des rothen Dampfs und der empfindbaren Hizze zugleich seyn können? ich zweifele.

zu der H. Scheelens Versuche die wahre Erklärung darbieten. Dieser erfahrne Scheidekünstler bemerkte, daß am Ende der Destillation des Salpetergeistes, neben den blutrothen Dämpfen, eine gewisse Menge Lebensluft zum Vorschein kam. Diese hier zum Vorschein kommende Lebensluft, scheint mir das ganze Geheimniß aufzuklären, und ich werde es versuchen, hier eine Erklärung aller Erscheinungen zu geben.

Die Vitriolsäure hält ausser der eigentlichen Säure, Feuer, Phlogiston und Wasser; mischte ich sie zum Salpeter, so wird sie vom Laugensalze, ihr Feuer und ihr Phlogiston von der Salpetertersäure angezogen. Da nun aber die Salpetersäure, wenn sie Phlogiston aufnimmt, nicht so viel Feuer aufnehmen kann, als sie sonst aufnehmen würde, und als hier würklich von der Vitriolsäure abgesezt wird, so geht der Ueberschuß dieses Feuers als empfindbare Wärme verlohren, und diese Wärme ist um so grösser, je mehr Phlogiston die Salpetersäure fand. Dieß ist die erste Erscheinung im Augenblik der Mischung, die zweyte ist die, daß die mit Phlogiston und Feuer vereinigte Säure, nun als ein rother Dampf zum Vorschein kommt, der um so röther ist, je reicher die Vitriolsäure am Phlogiston war, und je grösser der Luftraum ist, in welchem er schwimmt. Ist dieser Zeitraum vorüber, so geht die Salpetersäure, nicht darum, weil feuerbegierige Wasserdünste mit übergehen und das Feuer anziehen, oder weil ein würk-

würklicher Mangel am Feuer statt hat, sondern einzig daher minder gefärbt über, weil kein Phlogiston da ist, das ihr Farbe geben könnte. Allein, nun vermehrt man auch das Feuer, um den Rest der Säure auszutreiben. Mit dieser Vermehrung wächst die zerlegende Kraft der Salpetersäure, sie übt diese auf das rükständige Wasser aus, zerlegt dieses in Phlogiston und den Grundstoff der Luft, eignet sich das Phlogiston zu, und wird damit zu rauchender Säure, oder welches mir noch weit glaublicher ist, zu Salpeterluft, und giebt den andern Bestandtheil des Wassers Gelegenheit, sich mit Feuer vereinigt, als Lebensluft zu zeigen. Diese, was wird sie thun? Die entstandene Salpeterluft zerlegen. So ist dann die Erscheinung der heftigen rothen Dämpfe am Ende der Destillation, nichts mehr und nichts weniger, als der Erfolg einer undiometrischen Arbeit.

Für die Wahrheit dieser Erklärung kenne ich mehrere Beobachtungen. Die vorzüglichsten sind von H. Scheele und Kirwann, eine ist aber von mir selbst; durch diese habe ich schon manchen Ungläubigen bekehrt. H. Scheele hat die seinigen zwar nach seiner Meinung von den Bestandtheilen des Feuers erklärt; allein, Hizze sey nun was sie wolle, zusammen gesezt oder einfach, so werden die Scheelschen Beobachtungen doch immer beweisen, das Phlogiston sey die Ursach der Farbe der Salpetersäure.

Herr

Herr Scheele destillirte eine rauchende Salpetersäure, es gieng eine sehr stark dämpfende Säure über, und eine weiße, klare, nicht dampfende blieb in der Retorte zurük. Stellte er diese Säure in die Sonne, so dampfte sie nach wenigen Stunden wieder. Scheele sucht nun die Ursach dieses Dampfens im Plogiston des Sonnenlichts, und läßt dieses durch die Säure zerlegt werden. Aber H. Kirwann zeigt, daß jener Erfolg nur dann statt habe, wenn das Glas nicht ganz mit der brennbarleeren Salpetersäure angefüllt war, und daß dieser Dampf das Wasser, mit dem ich ihn verbinde, um so grüner färbt, je weniger Säure in der Flasche ist. Dieser Gelehrte glaubt nun nicht, wie unser Ungenannte, das Licht als Feuer, bewirke hier die Farbe der Säure, sondern er läßt die Säure das Phlogiston aus der Luft anziehen, die den scheinbarleeren Theil der Flasche ausfüllt.

Diese Erklärung hat viel Wahrscheinlichkeit: wäre das Licht wirklich als Feuer, die vermittelnde Ursach der zurükkehrenden rothen Farbe, so sehe ich nicht ein, warum, wenn man übrigens annimmt, daß die Salpetersäure große Verwandschaft zum Feuer hat, diese das Feuer nicht so gut anziehen kann, wenn sie in einer ganz angefüllten Flasche enthalten ist, als sie es anzieht, wenn ich sie in einer halbleeren Flasche den Sonnenstrahlen aussezze. Es muß also würklich eine besondere Ursach statt haben, welche die Säure im ersteren Falle hindert, dampfend zu werden. —

Dies kann nicht Mangel an Verwandschaft der Säure zum Feuer seyn; es ist gewiß Zerlegung, welche das Licht, oder die Luft, oder der wässrige Bestandtheil der Säure zu untergehen hat.

Die Kirwannsche Hypothese von einer Zerlegung der Luft, im sauerleeren Theile der Flasche, kann, so wahr, wie sie ehemals zu seyn schien, nicht statt finden. Einmal ist das Phlogiston im Phlogistischen Theile der Luft schon so innig mit Salpetersäure verbunden, daß nicht Salpetersäure, sondern nur besondere Handgriffe sie von einander scheiden können. Und dann, warum erhält Salpetersäure, in einer ganz angefüllten, und umgekehrt in ein anderes, mit Salpetersäure gefülltes Gefäß gestellte Flasche, die Eigenschaft zu rauchen, und rothe Dämpfe auszustoßen, wieder? Bewegt sich etwa gemeine Phlogiston führende Luft durch die Säure des äussern Gefässes, hin zur Säure des innern, wird hierdurch die Mitwirkung des Lichts von der Säure entbrennbart, theilt sie dieser das Phlogiston mit, und steigt als Lebensluft auf? Denn Lebensluft kommt doch bey diesem Prozeß zum Vorschein — Oder verbindet sich das Licht selbst mit der Säure, und giebt ihr Farbe? woher dann die reine Luft? aus dem Lichte? Dann ist Scheelens Hypothese war! — Licht ist Feuer oder Phlogiston und Lebensluft. — Oder, Feuer und Luft ist ein und derselbe Körper. Beydes sind, so weit mein Auge reicht, platte Unmöglichkeiten. Im Gegentheil scheint mir alles auch hier auf einer Zerle-

legung des Wassers in Phlogiston und Luft, bewirkt durch Licht und Säure, und in einer dadurch hervorgebrachten undiometrischen Erscheinung zu beruhen.

Ich habe Scheelens Versuche nachgemacht; ich habe die Säure destillirt, den rothen Theil abgeschieden, und dann den farbelosen Theil nicht den Sonnenstrahlen allein, sondern auch einer heftigen Destillirhizze ausgesezt. In beyden Fällen — in der Sonne und im Destillirfeuer erhielt ich mittelmäßiggute Lebensluft und phlogistische Säure. — Woher kommt hier bey der starken Distillirhizze die reine Luft, wenn Luft und Phlogiston nicht die Gefäße als Hizze, oder einzele als Phlogiston und Luft durchdringen? So wahrscheinlich, wie nun auch eins von beyden zu seyn scheint, so leidet es doch zu große Widersprüche, als daß es wahr seyn könnte. Sollte es wohl nicht der Natur der Dinge anpassender seyn, wenn man annimmt, daß auch hier die konzentrirte, durch Sonnenluft oder Feuer thätig gemachte Säure, das sie verdünnende Wasser zum Theil zersezt, das Phlogiston dieses zersezten Wassers sich aneignet, und daß nun der andere Bestandtheil des Wassers mit Feuer vereinigt, als Luft zum Vorschein kommt? Auch dann würde die rothe Farbe, die man im obern oder im angelegten Theil der Gefäße siehet, gleichfalls der Erfolg einer undiometrischen Zerlegung seyn. Ist jenes nicht, so ist das Feuer selbst die Ursach der rothen Farbe, so ist Feuer auch Lebensluft, sonst weiß ich nicht, wo ich diese hernehmen

will,

will, ich muß sie denn aus dem Lichte sich abscheiden, oder aus Feuer, oder Licht und der Salpetersäure entstehen lassen. Gegen diese, vorzüglich aber die leztere Meinung, streitet eine lange Reihe von Beobachtungen, und alle Gründe, die man dafür anführen kann, sind nur scheinbare Beweise. — — Würde die phlogistische Luft, durch die starke anziehende Kraft der Säure, welche sie gegen das Phlogiston hat, im obern Theil der Gefäße zerlegt, so sehe ich nicht ein, warum die dephlogistisirte Säure diese Zerlegung nicht so gut im Dunklen, wie im Lichte bewirken sollte. Sie hält spezifisches Feuer, um es der zu entbrennbarenden Luft geben zu können, und die Luft Phlogiston. — Ich bewahre nun schon seit 6 Jahren ein großes Glas in der dikſten Dunkelheit auf; dieses ist absichtlich bis auf $\frac{1}{3}$ mit Scheelens dephlogistizirter Salpetersäure angefüllt, — allein, jüngst da ich sie hervor zog, war so wohl die Säure, als die Luftschicht, so über derselben liegt, ganz farbelos, und die Luft einer gemeinen atmosphärischen gleich. Und diese meine Säure ist doch äusserst äzzend, feurig, und fast im höchsten Grade konzentrirt. Sie raubt im Moment dem Berlinerblau die Farbe, und nun steigt eine dikke Dampfsäule auf.

Ferner wäre das Feuer selbst die Ursache der Farbe der Salpetersäure und ihrer Dämpfe, so sehe ich nicht ein, warum die Säure, wann ich sie durch Kochen vom rothen Theile befreyet habe, nicht im-

merfort Feuer anzieht, und Farbe annimmt? sie ist ja ganz davon durchdrungen. Warum die rothe Farbe nur erst gegen das Ende einer solchen Destillation zurük kehrt? verhindert das auch hier das feuerbegierige Wasser? es fehlt ja aber der lezten Portion Säure nicht am Wasser, und dieses ist so wohl im Anfang, als am Ende so gut vom Feuer durchdrungen, wie die Säure.

Ich glaube, und alle Erfahrungen reden dafür, daß diese weiße Säure Feuer, die rothe aber Phlogiston und Feuer enthält. Jene vermischt sich wie Wasser mit Wasser, diese färbt das Wasser nun so grüner, je reicher sie am Phlogiston ist. — Phlogiston ist selbst nach des erfahrnen Herrn Wieglebs Ausspruche, der Grund der Farben. — Dieselbe Eigenschaft vereinigt mit einem stechenden Geruch — auch am Geruch sagt H. Wiegleb ist das Phlogiston Ursach — und einer ganz dunkelrothen Farbe, erhält diese Säure im Augenblik und in einem hohen Grade, wann ich die schwächste über Kohlen, Zukker, Schwefel, Phosphor, Berlinerblau, Blutlaugen, Alkali, oder andere am Brennstoff reiche Körper, beym gelindesten Feuers-Grade abziehe. Woher hier die rothe Farbe, rührt sie nicht vom Phlogiston? vom ganzen unzertheilten, unzerlegten Phlogiston her? Man wird Beweiß fordern: hier ist er.

Bey meinen nicht seltenen Arbeiten mit den eben

ge-

gedachten Körpern habe ich sehr oft die schwächste Säure in einem Augenblik äusserst dampfend gemacht; drükte ich dann den Hals der Retorte, welche Zukker und Salpetersäure, Schwefel und Salpetersäure, u. s. f. enthielt, in ein Gefäß mit Wasser, so verschwand der Dampf, vorzüglich bey gemäßigtern Feuer, binnen wenig Minuten. Allein, nun stiegen auch an seiner Stelle Luftblasen durch das Wasser auf, diese zerplazten, so wie sie die Oberfläche berührten, und Luft zu ihrer Zerlegung fanden, und verbreiteten einen heftigen rothen Dampf, der um so häufiger war, je grösser die Perlen, der Luftraum, und je ansehnlicher die Menge der zu zerlegenden Materie gegen die Säure gewesen waren. — Dieser rothe Dampf zieht sich in das Wasser zurük, und färbt es grün.

Ließ ich diese Blasen in ein sehr großes, halb mit Wasser, halb mit Luft angefülltes Glas aufsteigen, sahe ich jene Erscheinungen in diesem Glase, bemerkte rothen Dampf, empfand Hizze, und das Wasser stieg immer höher, bis der reine Antheil der Luft zersezt war. Füllte ich dieses Glas mit Lebensluft an, so währte die Erscheinung so lange, wie es die Reinheit meiner Brennstoffleeren Luft erlaubte. Sie verschwand oft ganz, und das Glas hielt Salpetersäure, diese stieß einen rothen Dampf aus. — Füllte ich kleine Gläser ganz mit Wasser an, und ließ die Luft durch dieses Wasser aufsteigen, so hielten meine Gläser wahre Salpeterluft. Diese konn-

te ich zu allen Arbeiten nuzzen, wo es auf eine gute Salpeterluft ankommt. — Was ist nun der rothe Dampf? nicht das Resultat undiometrischer Zerlegungen? ist dies wirklich, spielt dann das Phlogiston nicht eine wichtige Rolle bey seiner Bildung?

Sättige ich eine solche Säure, die mir irgend eine meiner Entbrennbarungs-Arbeiten liefert, mit Laugensalzen oder Erden, verdichte die entstandene mittelsalzige Flüßigkeit durch Abrauchen, so kann ich diese Salze durch die schwächsten und am Feuer äusserst armen Säuren zerlegen. Mäßig starker Eßig treibt die Salpetersäure, als einen rothen Dampf aus — und hier wird oft, nach der Menge vom Phlogiston, das die Salpetersäure enthält, mehr oder weniger Hizze, oft gar keine bemerkt.

Dieses sind Erfahrungen, die jeder machen kann; sie würden nicht erfolgen können, da der Eßig so arm am Feuer ist, daß er vermöge diese Feuers nie im Stande seyn wird, salpetrige Salze zu zerlegen. Der beste Eßig hält nur o, 103 Theile Feuer, also o, 473 weniger, als die Salpetersäure führt, wann sie durch sehr phlogistische Vitriolsäure ausgetrieben ward. Dafür hält nun auch jene Säure einen Körper, der ihr Flügel giebt; dieser kann nicht das Feuer selbst seyn, denn sie ist, wie der Herr Verfasser jener Schrift, als einen Hauptgrund seiner Erklärung voraussezt, in Verbindung mit Laugensalzen, feuerleer.

Es

Es ist auch kein triftiger Grund, das Phlogiston darum als die Ursach der rothen Farbe der Salpetersäure zu verneinen, weil die mit Metallen in Berührung gesezte Salpetersäure, keine brennbare Luft, sondern Salpeterdunst giebt. Einmal entsteht sowohl hier, als da überall, wo die Salpetersäure brennbarreiche Körper berührt, nie Salpeterdunst, sondern immer Salpeterluft. Es sey denn, daß die Auflösung ganz oder nur zum Theil der Luft ausgesezt ist; dann ist aber der rothe Salpeterdunst nicht Resultat der Zerlegung des Brennstoffs durch die Säure, sondern Erfolg der Zerlegung der Salpeterluft durch den reinen Antheil der gemeinen. Also Erfolg einer undiometrischen Zerlegung, bey der noch kein Scheidekünstler, selbst Herr Wiegleb, selbst der Herr Verfasser der kleinen Schrift, nicht die Mitwirkung des Phlogistons verneint hat. Und dann so ist es auszeichnende Eigenschaft der Salpetersäure so zu würken; gäbe sie im Verbindung mit Metallen, brennbare Luft, so würde sie aufhören, Salpetersäure zu seyn. Sie giebt also nicht brennbare Luft, weil sie das Phlogiston der Metalle zerlegt, und seinen Feuerbestandtheil mit sich vereinigt, sondern sie giebt Salpeterluft, weil sie das Phlogiston nicht sowohl abscheidet, als mit ihm und mit ihrem eigenen Feuer vereinigt, flüchtig wird, und davon geht; dagegen bleiben Vitriol- und Salzsäure in den meisten Fällen beym Metalle zurük, und scheiden das Phlogiston als freyes, nicht mit den Säuren, sondern mit ihrem Feuer verbundenes Phlogi-

ston ab. Wäre in diesem Falle das verborgene Feuer des Phlogistons, die Ursach der rothen Farbe, so ist mir es unerklärlich, warum bey einigen Metallauflösungen empfindbare Hizze abgesezt wird. Mußte hier nicht, nach der Neigung zu urtheilen, welche die Säure zum Feuer haben soll, gerade das Gegentheil geschehen? Aber auch hier zeigt Crawfords Theorie, vereinigt mit Herrn Kirwanns Grundsäzzen, den wahren Grund der Erscheinung. Die Säure lößt das Metall auf, und sezt ihr Feuer ab, das Metall giebt Phlogiston; Säure und Phlogiston vereinigen sich, und nehmen so viel Feuer auf, als sie bedürfen, um Luft zu werden, das übrige, geht an das metallische Salz vorzüglich, wenn dieses nicht gleich ein fester Körper wird, was nun die Säure mehr am Feuer absezte, geht als empfindbare Wärme verlohren.

Endlich nimmt der Herr Verfasser der gedachten kleinen Schrift einen Beweiß für seine Meinung aus den Erfolgen undiometrischer Arbeiten her. Er sagt a. a. O. S. 11.

"Wenn wir bedenken, daß die Salpeterluft, indem sie die gemeinere berührt, zerlegt wird, daß hiebey rothe Dämpfe erscheinen, daß diese Zerlegung auf einer doppelten Verwandschaft beruhe, indem die Luft der Säure ihr Brennbares entzieht, und ihr dagegen einen Theil des aus ihr durch den Brennstoff losgemachten Feuers giebt, so entstehen

hier

hier die rothen Dämpfe gleichfalls vom Feuer, und die Entziehung des Brennbaren ist zur Entstehung der rothen Farbe nöthig."

Wie dieses hier so richtig aus einander folgt, das sehe ich nicht ein, mir scheint es wenigstens, als ruhe eine falsche Folgerung auf einer richtigen Erfahrung. Indessen so sey beydes wahr, Erfahrung und Folgerung, dann hat Herr Scheele dennoch schon sehr viel gewonnen, weil der Verfasser hier des Brennbaren zu seiner Erklärung bedarf; also zur Entstehung der Salpeterluft nicht ein zerlegtes Brennbares, ein aus diesem geschiedenes Feuer, sondern das ungetheilte Brennbare fordert. Wirket dieser Körper also, an einem Orte, nur etwas mit zur Entstehung der rothen Farbe, so wird er ja auch wohl an allen mitwirkend seyn.

Mir ist indessen, die Erscheinung der rothen Dämpfe, bey undiometrischen Versuchen, ein neuer Beweiß für den Saz: "Das Brennbare ist die Ursach der rothen Farbe, der Säure und ihrer Dämpfe." Wäre es das Feuer selbst, so würde man wohl nicht Wärme bey diesen Arbeiten bemerken. — Indem die Salpeterluft, den reinen Antheil der gemeinen berührt, so giebt diese ihr gebundenes Feuer, jene ihr Phlogiston her. Der Grund der reinen Luft neigt sich, so viel Phlogiston an, als er aufzunehmen im Stande ist, was übrig ist, bleibt ungebunden, und geht wieder an die Säure zurük, das Feuer lässet diese

phlogistische Säure in Dampf auf, der Ueberrest des Feuers geht gleich als empfindbare Wärme, aus dem sauren Dampf, oder nur nach und nach verlohren.

Den Beweis, daß die bey undiometrischen Arbeiten erhaltene Säure wirklich phlogistisch ist, gründe ich darauf, daß eine solche Säure mit Laugensalzen ein Mittelsalz, welches der Eßig zerlegen kann.

Sonderbar ist es indessen, daß das Phlogiston, wann es in großer oder sehr kleiner Menge mit der Salpetersäure verbunden ist, diese ganz farbelos läßset, daß diese Farbe aber erscheint und zunimmt, so wie sich die Menge des Phlogistons einem gewissen mittlern Verhältniß nähert.

IV.

Etwas vom Phosphorus.

Im ersten Stük der chemischen Annalen von 1786, S. 91. finden sich Vorschläge zu einer erleichterten und verbesserten Bereitung des Phosphors. Auf Verlangen eines sehr gelehrten Mannes habe ich einen dieser Vorschläge ausarbeiten müssen; ich lege hier das Resultat dieser Arbeit vor.

A. Ich vermischte vier Unzen gepülverte schwarze Kohlen von Rindsknochen mit sechs Unzen reinem Weinsteinsalze, schüttete diese Mischung in einen neuen

Tie-

Tiegel, und gab diesem so schnell wie möglich, ein äusserst heftiges Feuer. Die Kohlen brannnten mit heller Flamme, bald darauf gieng alles in einen strengen musigen Fluß über, so ließ ich die Masse eine halbe Stunde im heftigsten Feuer stehen. Zum Ausgießen war die Masse zu musig, ich nahm sie also mit einem Spadel aus dem Tiegel, wusch diesen mit kochendem Wasser aus, und ließ ihn noch einige male auskochen. Die Masse selbst wurde sehr oft mit destillirtem Wasser ausgekocht, und die Lauge filtrirt. Die rükständigen Knochentheile waren jezt weiß, und schielten ins blaue.

B. Die Auflösung des phosphorsauren Laugensalzes kochte ich in einem reinen Porzellängeschirre bis auf zwölf Unzen ein, und sättigte es darauf mit reiner gefällter Salpetersäure. Es entstand hiebey unter starkem Brausen, und unter dem bekannten Schwefellebergeruch, ein gelber Niederschlag. — Ich erwärmte die Flüssigkeit, um alle Luftsäure zu scheiden; während dieser Erwärmung ward der gelbe Niederschlag blau, er wurde gesammlet, ausgesüßt und getroknet. Er wog 2 Gran, und war wahres Berlinerblau. Die Mischung war etwas zu sauer geworden, ich sättigte sie daher noch warm mit reinem Weinsteinsalze. Jezt prüfte ich sie durch Kalkwasser, und salzgesäuerte Kalkerde, in beyden erregte sie einen häufigen Niederschlag.

C. Nun verfertigte ich mir eine Auflösung aus zwey Unzen selbst bereiteten Zinkvitriol, und acht Un-

zen Wasser, und tröpfelte von dieser Auflösung, so lange in die Auflösung des phosphorsauren und salpetersauren Laugensalzes, als hier ein Niederschlag erschien. Die Wage lehrte mir, daß drey Quentchen $22\frac{1}{2}$ Gran Zinkvitriol verwand waren, die nach Bergmann und Kirwann 41 Gran Zink enthalten werden. Es entstand ein häufiger gallertartiger Niederschlag, er ward in einem Filtro gesammlet und ausgesüßt. Während dem Aussüssen schien sich der Niederschlag zu verliehren, ich fuhr dennoch mit Aussüssen fort, und troknete endlich den erhaltenen Zinkkalk. Er wog $46\frac{1}{2}$ Gran, also etwas weniges mehr als der Zink, welchen der ganze, zur Arbeit verwandte Vitriol enthalten hatte.

D. Erstaunt über diesen Erfolg, den ich nach der Aeusserung des Herrn Bergraths Crell (a. a. O. S. 93.) nicht erwartete, prüfte ich ein wenig der durchgelaufenen Flüssigkeit mit Weinsteinlaugensalz — es fiel hier eine große Menge Zinkkalk nieder. Diese Erscheinung, vereinigt mit der mir bekannten Auflöslichkeit des phosphorgesäuerten Zinks, lehrte mich, daß mein Zinkvitriol durch die Phosphorsäure zwar zersezt, aber einmal durch sie nicht ganz niedergeschlagen, und dann, daß der niedergeschlagene phosphorsaure Zink im Wasser auflöslich gewesen sey. Jezt sonderte ich den rükständigen Zink durch Alkali ab, süßte den Niederschlag aus, und troknete ihn; er wog $115\frac{1}{2}$ Gran.

E. Da-

E. Damit ich mich nun völlig überzeugte daß meine Flüssigkeit mehrere Phosphorsäure enthalten habe, als der bey C. erhaltene Phosphor gesäuerte Zink enthalten konnte, so tröpfelte ich in die vom Zink befreyte Auflösung D. so lange eine Auflösung des äusserst verkalkten Eisens in Salzsäure, als ein Niederschlag erschien; dieser war ganz weiß, wog 90 Gran, und verhielt sich wie Syderum.

F. Jezt lößte ich 2 Loth Mikrokosmisches Salz in acht Unzen Wasser auf. Ich hatte dieses nach H. B. R. Buchholz Vorschrift, aus dem geglühten Urinextracte und flüchtigem Laugensalze bereitet. Ich hofte durch dieses Salz zu erforschen, ob vielleicht ein Versehen bey den vorhergehenden Versuchen vorgegangen; oder ob der Zinkvitriol wirklich nicht anwendbar zur Zerlegung des phosphorsauren Laugensalzes sey. Dann so wünschte ich mir auch eine grössere Menge Phosphorgesäuerten Zink zur folgenden Arbeit zu verfertigen. In die Auflösung des Mikrokosmischen Salzes tröpfelte ich die Auflösung des Zinkvitriols. Es entstand ein eben nicht häufiger, aber sehr schleimigter Niederschlag, der sich äusserst langsam zu Boden senkte. Ich sammlete diesen, süßte ihn aus, und troknete ihn; er wog jezt 49 Gran. — Die von diesem Niederschlage geschiedene Flüssigkeit enthielt noch, wie zugefügtes Laugensalz zeigte, eine nicht kleine Menge Zink. Ich sonderte diesen gehörig ab, und nun gab meine Flüssigkeit noch eine ziemliche Menge phosphorsaures

res Eisen, wenn ich sie mit der Auflösung des Eisenkalks in Salzsäure versezte. — Dieser Versuch lehrte mich; 1) daß ich mich bey meiner vorigen Arbeit keines Versehens schuldig gemacht, und daß 2) der Zinkvitriol wirklich nicht sehr tauglich zur Zerlegung des phosphorsauren Laugensalzes seyn könne.

G. Endlich schüttete ich meinen ganzen Vorrath des phosphorsauren Zinks $98\frac{1}{2}$ Gran, nebst 120 Gran Kohlenstaub, in eine kleine irrdene Retorte von eisenfreyem Thon. Diese Retorte war mit Thon, Hammerschlag und Silberglätte überzogen. Ich legte sie in einem Destillirofen, der mit Kuppel und Zugröhre versehen war, fügte eine passende Vorlage an, füllte diese mit Wasser, und ließ den untern Theil des Retortenhalses bis ins Wasser reichen. Die Fugue zwischen der Retorte und Vorlage verklebte ich mit fettem Kitt, troknete diesen erst durch ein schwaches Feuer, und überzog ihn dann mit Thon. Am folgenden Morgen um 6 Uhr gab ich Feuer, vermehrte dieses bis $\frac{1}{2}$ auf 8; um 8 glühten die Stäbe, und das Tiegelstük auf welchem die Retorte lag, $\frac{1}{2}$ auf 9 Uhr lag die Retorte ganz im Feuer, von 9 bis 12 Uhr glühte sie ununterbrochen weiß. Es gieng während der ganzen Zeit auch nicht ein Tröpfgen Zinkphosphor über, ja ich sahe über dem Wasser nicht einmal einen brennenden Dunst. Gegen Abend öfnete ich den Ofen und die Verkittung, das vorgeschlagene Wasser roch nicht

phos-

phosphorartig; der Beschlag war beynahe verglaset, die Retorte aber durchaus ohne Schaden. Es ließ sich nichts aus dieser heraus schütten, sie wurde daher zerschlagen. Im Bauch derselben fanden sich 120 Gran Kohlen. Ein Theil des Halses war mit einer äuserst dünnen Zinklage überzogen, die ich nicht abzusondern im Stande war. Gegen die Mündung der Retorte hin fanden sich gelbliche, spiesigte Blumen, welche den Hals ganz verstopften, sie wogen 10 Gran.

H. Diese Blumen glühten im Tiegel, ohne zu brennen, sie rochen aber während dem Glühen phosphorartig. Nach dem Glühen lößten sie sich fertig in Salpetersäure auf, und wurden nun als Zinkkalk daraus geschieden.

I. Der Rükstand von der Destillation ward mit der Hälfte Laugensalz gekocht, und dann filtrirt. Diese Lauge reagirte, wie ich sie mit reiner Salpetersäure gesättigt hatte, auf salzsaurem Kalk und salzsaures Eisen, wie phosphorgesäuertes Laugensalz. Der kohligte Rükstand ward mit schwacher Vitriolsäure gekocht, und zeigte noch geringe Spuren Zink. — Hier sahe ich also deutlich, was ich schon bey Marggraf hätte lernen können; 1) daß die Phosphorsäure vom Zink nicht gut geschieden werden kann; und 2) daß Phosphor und Zink mit einander vereinigt, als Blumen aufsteigen. — So wird es auch wohl seyn: der Zink ist den Säuren un-

unter allen Metallen am nächsten verwandt; da nun phosphorsaures Eisen nicht durch Brennbares zerlegt werden kann, so wird es bey phosphorsaurem Zink noch weniger angehen.

K. Endlich wünschte ich zu wissen, ob das Schmelzen mit Laugensalz die Knochen ganz zu zerlegen im Stande sey. In dieser Absicht schüttete ich 100 Gran, von den unter A. übrig gebliebenen Knochen in vier Loth, durch Frost verdichteten, und destillirten Eßig. Den Eßig ließ ich mehrere Stunden darüber kochen. Die Erde wurde brauschend angegriffen, allein es blieben 40 von 100 unaufgelößt zurük. Also hatte ich durch jene Arbeit die Knochen nicht einmal ganz zerlegt. *)

L. Jezt

*) Ich meldete den nicht erwarteten Erfolg meines Versuchs dem Herrn Bergrath Crell. Ich zweifele nicht, daß die Antwort meines verehrungswürdigen Freundes meinen Lesern willkommen seyn wird, sie verbreitet ein klares Licht über den Ausgang meiner Arbeit, und zündet da eine Fakkel an, wo mirs dunkel und leer war. Daher füge ich sie hier bey.

"Ich danke ihnen für ihre Nachricht wegen des Alcaliphosphor und Zinkvitriols. Das ist unleugbar, daß der phosphorsaure Zink im Wasser unauflöslich ist, man muß also eher eine Scheidung des Tartari vitriolati durch Krystallisation, als durch Aussüssen zu erhalten suchen. Ich will auch zugeben, daß eben des-

L. Jezt habe ich eine gleiche Menge Knochen und Laugensalz, jedoch ungleich länger mit einander ge-schmol-

deswegen der Zinkvitriol nicht gut zum Phosphormachen seyn mag. Ihr Versuch mit der Destillation des phosphorsauren Zinks beweißt dieses auch. Indessen muß ich Ihnen doch melden, daß der H. de Morveau aus einem ähnlichen Verfahren, vielen reduzirten Zink und auch etwas, aber nicht vielen, Phosphor erhalten hat. — Nahm er völlig mit Phosphorsäure gesättigtes Laugensalz zu seiner Mischung vom Zinkvitriol, und versezte dann den Niederschlag mit Kohlenstaub, und erhielt Zink; so war doch aber so viele Phosphorsäure frey geworden, als Zink aus dem phosphorsauren Niederschlage reduzirt war. Warum gab jene freye Säure, da sie doch Kohlenstaub hatte, keinen Phosphor? Mich brachte dieß auf die Idee, ob wegen der großen Aehnlichkeit des Zinks mit Phosphor, die freygewordene Säure mit Brennbaren sich metallisirt hätte? — Dieß gewiß zu wissen, mußte man in einer gegebenen Menge Phosphorsäure, so viel gleichfalls gewogenen Zink auflösen, als sie auflösen kann, die Masse eindikken, sie mit Kohlenstaub vermischen, dann troknen, und destilliren u. s. w." Ich weiß nicht, ob ich den Publikum nicht einen Gefallen erweiß, daß ich ihm diese wichtige Folgerung des Herrn Bergraths bekannt machte, die Wichtigkeit der Sache kann mich allein entschuldigen, daß dieses ohne seine Erlaubniß geschahe. Uebrigens zeige ich an, der von Ihm vorgeschlagene Versuch sey schon unter meinen Händen.

schmolzen, ich werde das hiedurch entstandene Phosphorsaure Alkali mit einer salpetersauren Auflösung des Bleyes zu zerlegen suchen, und dann das phosphorsaure Bley mit Kohlenstaub vermischt destilliren. Dieser Versuch laufe nun glüklicher und vortheilhafter ab, wie der vorige oder nicht, so lege ich dereinst dem Publikum das Resultat meiner Arbeit vor.

V.

Ueber die Ursach der Zerlegung des Digestivsalzes durch die Weinsteinsäure.

Ich habe oben in dem Aufsazze über einige Pflanzensäuren mehrermale gedacht, daß ich mich des salzgesäuerten Laugensalzes dann bediene, wenn ich untersuchen will, ob die erhaltene kristallisirte Pflanzensäure, der Weinsteinsäure oder der Citronensäure Analog ist. Durch die erstere Säure wird das Digestivsalz zerlegt, durch die Citronensäure gar nicht. Zuvor ehe ich dieses lernte, bediente ich mich des tartarisirten Weinsteins, damals war ich nur zu oft in Gefahr alles für Weinsteinsäure zu halten, denn der tartarisirte Weinstein wird durch alle Säuren zerlegt.

Die-

Diese leztere Beobachtung ist nun freylich nicht neu, man findet sie schon beym Bergmann. Jene aber, daß nehmlich die Weinsteinsäure das Digestivsalz, die Citeronsäure es aber nicht zerlegt, scheint indessen weniger bekannt zu seyn. Vergebens suchte ich in den mir bekannten Schriften über die Verwandschaften nach einer befriedigten Erklärung, nach einer solchen nehmlich, welche beyde Fälle in ein helles Licht gesezt hätte. Herr Bergmann hat zwar der Zerlegung des tartarisirten Weinsteins durch die Weinsteinsäure und andere Säuren gedacht, und sie, eine scheinbare Abweichung von den Gesezzen der Wahlanziehungen, bewirkt durch ein bestimmtes Uebermaß des einen oder des andern Bestandtheils (De Attractione election §. IX.) genannt. Allein, mir deucht, seine daselbst gegebene Erklärung, paßt nicht einmal ganz auf die Zersezlichkeit des tartarisirten Weinsteins durch andere Säuren, vielweniger aber auf meinen Fall.

Herr Bergmann gründete indeß auf die gegebene Erklärung jener Erscheinung, die Erklärung aller übrigen Erscheinungen der Art, wohin denn auch wohl die Zerlegung des Digestivsalzes durch die Weinsteinsäure gehören würde.

Herr Kirwann gedenkt der Erscheinung am tartarisirten Weinstein zwar nicht, er verwirft indeß doch bey allen übrigen Bergmanns Erklärungsart, und sezt eine andere an ihre Stelle, die sich auf die

Lehre vom spezifischen Feuer H. Blak und Crawford gründet. Mir scheint es nun, als sey diese Kirwannsche Erklärungsart bey meinem Falle auch nicht anwendbar, ich werde ihn daher so gut zu erklären suchen, als ichs im Stande bin. — Damit dem Leser aber, die Sache deutlich vor Augen liege, von der hier eigentlich die Rede ist, so muß ich erst einige Stellen aus den Schriften beyder Scheidekünstler hieher sezzen.

Herr Bergmann sagt (de Attractione election §. IX): "ich weiß sehr wohl, daß mehrere Chemisten behaupten, es sey irrig, wenn man annimmt, die Neutral- und Mittelsalze könnten ein bestimmtes Uebermaß an Säure aufnehmen. Allein dieser Fall findet würklich nur zu oft statt, mehr als ein Beyspiel zeuget davon. Dieses Uebermaß an Säure hängt aber, der Natur der Sache gemäß, weit lokerer an, als der zur wahren Sättigung nöthige Theil. Man löse einen genau gesättigten tartarisirten Weinstein im destillirten Wasser auf, tröpfele zu dieser Auflösung wesentliche Weinsteinsäure, es wird sogleich eine weiße und sehr lokere Materie zu Boden fallen, man sammle und untersuche sie, — es ist ein wahrer Weinstein. Wie nennt sich der Grund dieser sonderbaren Erscheinung? ihre Erforschung ist leicht, wenn man nur die Natur der Materien gehörig betrachtet. Der Weinstein ist nehmlich nichts anders als Pflanzenlaugensalz, mit einer grössern Menge Weinsteinsäure versehen, als zur Sät-

tigung nöthig ist. Wer den Geschmak des Weinsteins kennt, wer da weiß, daß er mit Alkalien aufbrauset, die blauen Pflanzensäfte röthet, der wird an diesem Uebermaß der Säure nicht zweifeln können. Man nehme dieses Uebermaß genau durch Pflanzenlaugensalz weg, und das ganze wird nun tartarisirter Weinstein seyn. Gereinigter Weinstein ist also nichts anders, als tartarisirter, mit einem bestimmten Uebermaß an Weinsteinsäure vereinigt. Wird diese Säure dem tartarisirten Weinstein zugesezt, so entsteht augenbliklich Weinstein, der hier wegen Mangel an Auflösungsmittel größtentheils zu Boden fällt. Weinstein und tartarisirter Weinstein, sind daher nicht in Absicht auf ihre Bestandtheile, sondern nur in Absicht auf das Verhältniß dieser Bestandtheile verschieden. Dennoch entsteht hieraus die ausserordentliche Verschiedenheit ihrer Eigenschaften, vornehmlich des Geschmaks und der Auflöslichkeit. Der tartarisirte ist nehmlich so auflölich, daß er in feuchter Luft zerfließt, der Weinstein aber fordert 150 Theil Wasser, wenn nur 1 Theil aufgelößt werden soll. Dieses verdient nun so mehr Aufmerksamkeit, je gewisser es ist, daß die reine Weinsteinsäure für sich sowohl, als der tartarisirte Weinstein sehr auflöslich sind, das Uebermaß an Säure, welches die ganze Verschiedenheit hervorbringt, kann den Weinstein durch nichts als Sättigung, genommen werden."

"Diese Beobachtung ist ein deutlicher Beweiß, daß das gesättigte Pflanzenlaugensalz sowohl der Ver-

bindung mit einem bestimmten Uebermaß an Säure, nicht nur nicht widersteht, sondern daß es dieses Uebermaß auch wirklich mit sich vereinigt. Ja es ist ein Beyspiel der Verwandschaft, die zwischen einem Natursalze und der Säure statt hat, die zu seinen Bestandtheilen gehört. Jede andere Säure, die man zum tartarisirten Weinstein tröpfelt, zerlegt ihn, und wirft wahren Weinstein zu Boden. Man glaubt dieses zu erklären, wenn man sagt, die fremde Säure scheide gleichsam mit Gewalt die Weinsteinsäure ab. Aber der Weinstein ist ja keine freye Säure, warum wird denn hier das Laugensalz zugleich mit der Säure abgeschieden? Ruht diese Zerlegung auf der Wirkung eines nähern Verwandschaftsgrades, warum wird sie dann auch durch die Weinsteinsäure selbst hervor gebracht? Warum durch den Eßig, der weit schächer ist als die Weinsteinsäure? Damit man nun den Zusammenhang des ganzen Erfolgs deutlich einzusehen im Stande sey, so denke man sich den tartarisirten Weinstein so in zwey Theile getheilet, daß der eine Theil b) grade so viel Weinsteinsäure enthält, als der andere Theil a) bedarf, um wahrer Weinstein zu werden. Jezt sezze man eine fremde Säure zu, welche das Laugensalz des Theils b) sättigt, so fließt die zuvor mit diesem Laugensalz verbundene Weinsteinsäure, nach a) über, wird hier heftig angezogen, und bildet mit diesem Theile sogleich wahren Weinstein, wenn nur irgend etwas hinzukommt, wodurch der Zusammenhang der Bestandtheile in b) ein wenig aufgehoben wird."

Auf

Auf diese Erklärung gründete Herr Bergmann, die Erklärung aller übrigen hieher gehörenden Erscheinungen, unter andern auch die scheinbare Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins durch die Salpetersäure, welche Herr Braume zuerst bemerkte. Da, die Erklärung, die er von dieser leztern Zerlegung giebt, sehr passend auf die Zerlegung des Digestivsalzes durch die Weinsteinsäure zu seyn scheint, so will ich diese, mit Vorbeygehung aller Gründe, die er für ihre Richtigkeit aufstellte, auch noch hieher sezzen.

"Es sey b) derjenige Theil des vitriolisirten Weinsteins, der jenes Uebermaß an Säure enthält, welches der andere Theil a) aufnehmen kann. Die hinzugegossene Salpetersäure kann für sich der Vitriolsäure die Basin nicht entreissen, allein, da a) zugleicher Zeit diesen Antheil Säure anzieht, so wird der Widerstand dadurch so sehr gemäßigt, daß die Salpetersäure den alcalischen Grundtheil von b) ergreifen und sich damit verbinden kann. Diese Zerlegung hat indeß ihre genau bestimmten Gränzen. Es sey also der vitriolisirte Weinstein so in zwey Theile getheilt, daß der eine seinen Grundtheil der Salpetersäure überläßt, der andere aber nicht zerlegt wird: dann wirken hier eigentlich drey Kräfte. Man nenne die Kraft, mit welcher der, die Zerlegung widerstehende Theil des vitriolisirten Weinsteins, ein bestimmtes Uebermaß an Säure anzieht, A. B aber die Kraft mit welcher der zu zerlegende Theil sei-

seine Basin fest hält, und endlich die Kraft, mit der die Salpetersäure in eben diese Basin wirkt C; so erhellet, daß durchaus keine Zerlegung statt hat, wenn $A + C < B$, auch nicht, wenn $A + C = B$, daß sie aber sogleich geschehen muß, wenn $A + C < B$.

So deutlich und bestimmt wie diese Erklärung, die sich auf zusammengesezte Verwandschaftskräfte gründet, auch zu seyn scheint, und so passend wie sie mit veränderten Worten auf meine Beobachtungen seyn würde, so geringen Beyfall erhielt sie bey Herr Kirwann. Dieser sagt, (Versuche über die specifische Schwere und Anziehungskraft verschiedener Salzarten. 2. Stük. S. 44. u. s. f.)

"Alle drey mineralische Säuren haben gleiche Verwandtschaft mit fixem vegetabilischen Laugensalze, welches äusserer deutlich scheinen muß, weil die Vitriolsäure sowohl den Salpeter, als das Salz des Sylvius zersezt; aber man bemerke, daß der vitriolisirte Weinstein ebenfalls durch Salpeter- und Kochsalzsäure zersezt wird, gleichfalls wird Salpeter durch Kochsalzsäure, Glaubersalz, und vitriolischer Salimak durch Salpetersäure zersezt u. s. f. Alles dieses zeigt an, daß diese Zersezzungen die Wirkung reiner doppelten Verwandschaft, oder vielmehr zusammen gesezter Kräfte sind. Ich vermuthete immer, daß diese Zerlegungen von den verschiedenen Fähigkeiten dieser Säuren elementarisches Feuer aufzunehmen entstanden. Ich stellte Versuche an, und fand, daß die

die Vitriolsäure mehr spezifisches Feuer enthält, oder wenigstens mehr von sich giebt, indem sie sich mit fixen Laugensalzen verbindet, als weder die Salpeter- oder Kochsalzsäure es thut. (*) Deshalb, wenn die Vitriolsäure entweder mit Salpeter oder Sylvius Salz in Berührung kommt, so gehet ihr Feuer in diese Säure über, welche dadurch in einem sehr hohen Grade verdünnt, und von ihrer alkalischen Grundlage ausgetrieben werden, deren sich nun die Vitriolsäure bemächtigt."

*) Die Erfahrungen welche Herr Kirwann aufstellt, scheinen zwar diesen und den folgenden Ausspruch zu begünstigen, sollte aber wohl nicht ausser dem Feuer, welches die Vitriolsäure absezt, auch das Brennbare, welches sie zugleich mit absezzen wird, hier in Betrachtung gezogen werden müssen? Dann würde nicht sowohl das Uebermaß am Feuer, sondern auch das Phlogiston die Zerlegung begünstigen helfen, und eben daher müßte denn auch ein Theil des abgesezten Feuers als Empfindbares bemerklich werden, da phlogistische Säuren nicht so viel davon aufnehmen, als die reinen und die reine Salpetersäure, doch sonst nach Herr Kirwanns eigenen Versuchen, mehr Feuer aufnehmen soll, als die reine Vitriolsäure. Daß das Phlogiston hier würklich mitwirkend sey, das lehrt uns die Erfahrung. Die vom Laugensalze durch die Vitriolsäure geschiedene Salpeter- oder Salzsäure ist nie ganz frey vom Phlogiston, ja sie sind immer um so phlogistischer und ärmer am Feuer, je reicher die Vitriolsäure am Phlogiston war.

"Andere Versuche lehrten: 1) daß die Mittelsalze durch bloße Auflösung in einer Säure, welche von der, die sie selbst besizzen, verschieden ist, nicht zersezt werden. 2) Daß die Salpetersäure, in dem sie in Dunst verwandelt worden, eine große Menge Feuer einschlukt."

"Ferner erhellte aus andern, daß die Vitriolsäure ihr Feuer der Kochsalzsäure abgiebt, und daß diese leztere mehr erhielt, als sie, auch in Dunstgestallt aufnehmen kann. Daß also die Salpeter- und Salzsäure Feuer von der Vitriolsäure erhalten, und in einen luftförmigen Zustand versezt oder wenigstens so verdünnt werden, daß sie ihren alkalischen Gru d-theil verlassen, obschon ihre Verwandschaft mit diesem Theile so stark seyn mag, als die mit der Vitriolsäure."

"Endlich, durch noch andere: daß die Salpetersäure mit der alkalischen Grundlage dieselbe Verwandschaft hat, wie die Vitriolsäure, daß sie aber während der Auflösung, und während der zum Theil bewirkten Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins, mehr Feuer von sich gab, als zur bloßen Auflösung nöthig war, daher die Vitriolsäure, indem sie dieses Feuer erhielt, loßgerissen ward; dann, da sie sich nicht mit Laugensalzen verbinden kann, ohne Feuer von sich zu geben; so muß sie, wenn sie dieses Feuer zurük erhält dieselben verlassen. Die Ursach, warum die Salpetersäure, welche eigentlich weniger Feu-

Feuer enthält *), als die Vitriolsäure, so viel abgiebt, ist, weil bey der Zerlegung des vitriolisirten Weinsteins die Menge der Salpetersäure weit grösser seyn muß, als die der Vitriolsäure wirklich ist. Wie denn andere Versuche zeigen: daß die Salpetersäure ohne Hizze den vitriolisirten Weinstein nie zersezzen kann, und ihn nur dann zersezt, wenn sie beträchtlich mehr Feuer enthält, und durch die Auflösung dahin gebracht wird, dieses Feuer von sich zu geben." So weit Herr Kirwann.

Da mir es wenigstens einerley zu seyn scheint, ob ich vitriolisirten Weinstein durch Salpetersäure, oder ob ich Digestivsalz durch Weinsteinsäure zersezze, so müßte Herr Kirwanns Erklärungsart auch auf meinen Fall passend seyn, wenn sie der Natur ganz gemäß, und überall anwendbar wäre. Nach ihm würde daher die Weinsteinsäure darum das Digestivsalz zersezzen, einen Theil der Salzsäure abscheiden, und mit dem nun frey gewordenen Laugensalze in Verbindung treten, und als gemeiner Weinstein niederfallen, weil sie weit mehreres Feuer enthält, als die gebundene Salzsäure bedarf, um in Dunst aufgelößt zu werden. Allein, dieß kann die wahre Ursach der Zerlegung kaum seyn. Einmal, so hält die Weinsteinsäure, weil sie wirklich weit reicher an Brennbaren ist, wie die Salzsäure, weit weniger Feu-

*) Dieser Ausspruch trift eingentlich mit H. Kirwanns Tabelle beym Bergmann zu Opuscul. Vol. III. p. 435.

Feuer als diese, sie kann also der Salzsäure, das zur Zerlegung so nöthige Feuer nicht zuführen. Zweytens, so würde die Weinsteinsäure auch, wenn dieses statt haben sollte, in weit grösserer Menge zugesezt werden müssen, als man wirklich bedarf, um das Digestivsalz durch sie zu zerlegen. — Man sezze 4 — 10 Tropfen einer gesättigten Auflösung der Weinsteinsäure, zu einer sehr gesättigten Auflösung des Digestivsalzes, und augenbliklich wird regenerirter Weinstein erscheinen. Diese Erscheinung ist auch so gut, wie ich dieses mit einem Thermometer erforschen konnte, der zu Beobachtungen der Art eben nicht gemacht ist, durchaus mit keiner Wärme begleitet.

Gesezt aber auch, die Weinsteinsäure sezte wirklich Feuer an die Salzsäure ab, und bewirkte durch dieses Feuer die Zerlegung des Digestivsalzes, so maß man doch noch auf etwas anders, auf die Schwerauflößlichkeit des entstehenden Weinsteins, Rüksicht nehmen, denn irre ich nicht, so liegt in dieser das ganze Geheimniß verborgen.

Ferner ist Herr Kirwanns Erklärungsart durchaus nicht auf die Entstehung des Weinsteinrahms aus tartarisirten Weinstein und Weinsteinsäure anwendbar, auf welchen Herr Bergmann seine Erklärungen gründete. Es ist nicht glaublich, daß die Weinsteinsäure nur darum den tartarisirten Weinstein zersezt, weil sie Feuer zuführt; welches hier

der

der Weinsteinrahm denn ja aufnehmen mußte, weil keine andre feuerbegierige Säure auszuscheiden ist.

So vortreflich wie nun aber auch Herr Bergmanns eigene Erklärung auf diesen und auf meinen Fall paßt, so glaube ich, daß auch hier noch eine andere Ursach in Betrachtung zu ziehen ist, auf welche Hl Bergmann nicht achtete, und zu deren Ausmittelung das Verhalten der Citronensäure mit dem Digestivsalze Veranlassung geben kann. Denn wäre das Feuer, welches eine fremde Säure der Salzsäure des Digestivsalzes zuführt, die alleinige Ursach der Zerlegung, so würde die Citronensäure, die ich in sehr großer Menge zum Digestivsalze sezte, dieses gleichfalls zerlegen. Sie enthält, da sie ärmer am Brennbaren ist *), als Weinsteinsäure, weit mehreres Feuer als diese. — Oder, bewirkten Herr Bergmanns oben angeführte Gesezze allein diese Zerlegung des Digestivsalzes durch die Weinsteinsäure, so sehe ich nicht ein, warum nicht dieselbe anziehende Kraft des Theils A. gegen die Salzsäure des Theils B. hier wirksam seyn, diese anziehe, und seine alkalische Basin der Citronensäure überlassen sollte? Allein, so konnte ich bey meinen Versuchen keine Scheidung der Salzsäure bemerken, ich mochte nun viel oder wenig Citronensäure zum Di-

*) Die Citronensäure wird bekanntlich weit leichter, und durch weniger Salpetersäure entbrennbar, als die Weinsteinsäure.

Digestivsalze sezzen; die Mischung in die Kälte stellen oder erwärmen. Nie dampfte eine solche kalte oder erhizte Mischung, wenn ich ihr ein Papier näherte, das mit flüchtigem Laugensalze genezt war, da dieses doch sogleich dampft, wenn ich ihm in ziemlicher Entfernung einen Kork entgegen hielt, der mit äusserst wenig Salzsäure angefeuchtet war.

Alles, worauf mirs also wenigstens bey der Zerlegung des Digestivsalzes, des tartarisirten Weinsteins, und des Seignettesalzes durch die Weinsteinsäure, anzukommen scheint, ist meiner Meinung nach, das verschiedene Verhältniß der Auflösbarkeit der sich zerlegenden, und der durch diese Zerlegung entstehenden Salze. Bekanntlich ist die Weinsteinsäure und das Digestivsalz, bey einem weit geringern Grade der Wärme, und in weit wenigern Wasser auflößlich, als der gemeine Weinstein. Dieser löset sich beym 212° der Hizze nur wie 96: 960 im Wasser auf; berühren sich daher Digestivsalz und Weinsteinsäure, die im wenigen Wasser aufgelößt sind, bey einem mittlern Grade der Wärme, so wird nicht so sehr, das, von Bergmann hier angegebene Gesez, sondern auch die mindere Auflösbarkeit des aus Weinsteinsäure und Pflanzenlaugensalz entstehenden Weinsteinrahms, die Zersezzung des Digestivsalzes bewirken helfen. Citronensäure kann also darum keine Zerlegung hervor bringen, weil das aus ihr und dem Pflanzenlaugensalze entstehende Mittelsalz auflöslicher ist, als Digestiv-

gestivsalz. — So zerlegt auch die Weinsteinsäure das eigentliche Kochsalz nicht, weil auch hier die grössere Auflöslichkeit, des weinsteinsauren mineralischen Laugensalzes und des salzsauren mineralischen Laugensalzes keine Zerlegung verstattet. Daß hier bey der Vermischung des gemeinen Kochsalzes und der Weinsteinsäure, keine Zerlegung erfolgt, ist meiner Meinung nach, ein triftiger Beweiß für meine eben gegebene Erklärung. Die Gründe für das, warum, wiederhole ich nicht, sie sind oben schon da gewesen.

Eben so ist tartarisirtern Weinstein weit auflöslicher, als der Weinstein selbst: bey der Erklärung seiner Zerlegung durch die Weinsteinsäure, nehme man also dieses verschiedene Verhältniß der Auflösbarkeit, der daseyenden und der entstehenden Salze zu Hülfe, und wende dann H. Bergmanns Erklärungsart an, so wird man dieser eine neue Stüzze unterlegen, ohne daß man zur Erklärung dieser Zerlegung, die Versezzung des spezifischen Feuers zu Hülfe rufen darf.

Alle übrigen Annomalien der Art, denen, die H. Bergmann und Kirwann ihre Aufmerksamkeit gönnten, scheinen mir nicht sowohl, auf der von H. Kirwann angenommenen Versezzung des Feuers, als auf denen von H. Bergmann angegebenen Gesezzen zu ruhen. Daß diese leztern aber nicht allein wirksam sind, daß lehren die Kirwannschen Versuche

suche, der keine Zerlegung bewirken könnte, wenn er den vitriolisirten Weinstein in so vieler sehr verdünnter, Salpeter- oder Salzsäure auflößte, als genau die wahre Menge der ächten Vitriolsäure in jenem Salze beträgt. Hieraus folgt aber auch, daß, wäre das Feuer die einzige Ursach der Zerlegung, alsdenn die so sehr verdünnte Salpetersäure, welche nach Herr Kirwanns Tabellen, weit mehr Feuer enthält, als die verdichtete Vitriolsäure, diese Zerlegung nothwendig bewirken müßte. Es scheinen also wirklich dergleichen Zerlegungen nicht auf einer oder der ander Kraft allein, sondern auf sehr complizirten Kräften zu ruhen.

VI.

Von den Bestandtheilen der branstigen Pflanzensäure.

So viel ich weiß, so hat man bis jezt noch nicht versucht, die Säure zu elastifiziren, die durch eine trokne Destillation aus den Körpern des Pflanzenreichs erhalten wird: man benennt sie allgemein branstige Pflanzensäure. Dieser Nahme sagt uns nun zwar, wie sie erhalten wird, er lehrt uns aber nicht, was sie sey. — Eine Beobachtung, welche ich jüngst gemacht habe, giebt vielleicht Gelegenheit, die wahre Natur dieser Säure, näher kennen zu lernen.

Eine eigene Meinung, die man irgendwo über die Wirkung dieses oder jenes Futterkrautes auf die Oekonomie der Thiere auf die Bahn brachte, veranlaßte einen allgemeinen geschäzten deutschen Naturforscher, die Untersuchung eines dieser verdächtig gemachten Futterkräuter von mir zu fordern. Dieses Futterkraut, welches sehr viel gebraucht wird, gehört in die Classe der Diadelphisten.

Die trokne Destillation war eine der ersten Arbeiten, die mit diesem Kraute angestellt werden mußte. Zwey Pfund des frischen Krautes, das in voller Blüthe stand, also völlig ausgewachsen war, lieferten mir zwanzig Unzen einer brandigen und sehr sauren Flüssigkeit. Ich glaube, es würde kein Versehen gewesen seyn, wenn ich meinem Freunde blos angezeigt hätte, das Futterkraut habe eine solche saure Feuchtigkeit geliefert. Aber nicht zufrieden mit dieser bloßen Anzeige, wollte ich ihre Natur gern genau angeben.

Ich rectifizirte sie daher, und theilte sie in zwey Theile. Die Hälfte, oder zehn Unzen, goß ich in eine kleine Retorte, und sezte zwey Unzen Salpetergeist, von etwa 1, 200 spezifischer Schwere hinzu, und kochte sie dann. Die Säure gieng im Anfange nur wenig rothdampfend über, gegen das Ende aber vermehrte sich diese Röthe. Ich ließ in allen $11\frac{1}{2}$ Unzen Feuchtigkeit abziehen. Der Rükstand reagirte mir auf Kalkwasser und Kalkauflösungen

als

als Zukkersäure. Durch ferneres Abrauchen erhielt ich 20 Gran Zukkersäure, und ein unkristallisirbares Magma, das mit Salpetersäure versezt, und dann gekocht, noch 7 Gran Zukkersäure absezte.

Das Destillat ward mit Laugensalz gesättigt und dann abgeraucht. Der Weingeist zog aus diesem Salze vier Skrupel geblätterte Weinsteinerde. Ich versezte diese mit zwey Skrupel Vitriolsäure, 30 Gran Braunstein, und ein Quentchen Wasser, und erhielt durch die nachher angestellte Destillation, zwey Quentchen reinen Eßig.

Die andere Hälfte des branstigen Destillats sättigte ich gleichfalls mit Alkali, es fiel hier im Anfange etwas weißes Pulver, ein wahrer Weinstein nieder, ich sättigte sie nach den Absondern desselben gehörig mit Alcali, abgeraucht, erhielt ich nun $5\frac{1}{3}$ Quentchen Salz. Dieses zerfloß äusserst leicht an der Luft. Ich verband es mit der Hälfte Vitriolsäure und einem Drittel Braunstein, und legte es zur Destillation ein. Diese lieferte mir drey Quentchen sehr reinen Eßig.

Nach diesen Versuchen zu urtheilen, bestand meine branstige Pflanzensäure aus Weinsteinsäure, die in eine weit grössere Menge Eßig gefüllt war. — Sollten wohl alle branstige Pflanzensäuren diese Bestandtheile haben?

An-

Andere, mit dem frischausgepreßten Safte und dem Extract des Futterkrauts angestellte Versuche, lehrten, daß der eine Bestandtheil dieses Krautes die Weinsteinsäure sey. Da nun jener Beobachtung zu Folge die trokne Destillation, Eßig und eine wenig veränderte Weinsteinsäure aus dem Kraute sonderte, so giebt dieses einen Beweis ab; daß die Weinsteinsäure nicht sowohl durch die Gährung, als auch durch das Feuer in Eßig verändert werden kann. Daß diese Meinung sich nicht auf einen analogischen Schluß, sondern auf Beobachtung gründe, und daß die wahre Eßigsäure selbst nie in Zukkersäure verändert werden kann, das werde ich demnächst überzeugend darthun.

VII.

Etwas vom Kajeputhöle.

Wie ich sehe, so kann man sich über die Ursach der grünen Farbe dieses Oels noch nicht vereinigen: noch immer schreibt sie der eine dem Kupfer zu, dagegen der andere Erfahrungen beybringt, die dieses widerlegen sollen. Es kann immerhin seyn, daß es grünes Kajeputhöl giebt, welches kein Kupfer enthält, allein, es giebt eben so gewiß eine andere Sorte dieses Oels, die nicht davon frey ist. Wie das Kupfer in dieses Oel kam, davon kann uns

Herr Thunberg am besten belehren. Er war im Lande, und sahe seine Bereitung.

Vor einigen Jahren hatte ich eine große Menge Kajeputhöl in Händen, daß in England von einem der ersten Kaufleute Londens erstanden war. Dieses Oel war in einer schönen und geschliffenen Flasche, und herrlich grün von Farbe. Die grüne Farbe war mir verdächtig: ich ließ acht Unzen dieses Oels mit destillirtem Wasser waschen, das mit einigen Tropfen Vitriolsäure geschwängert war. Die grüne Farbe des Oels verlohr sich ganz, und das destillirte Wasser wurde, nachdem ich das Oel abgeschieden hatte, durch flüchtiges Alkali blau, durch flüchtige Schwefelleber aber braun. Dies lehrte mich, mein Oel hielte Kupfer.

Ich rectifizirte andere acht Unzen. Es blieben hier wenige Drachmas Rükstand: Diesen rauchte ich zur Trokne ab, und verbrannte den Rükstand. Er war schwärzlich, und wog 4 Gran. Zwey Gran trug ich in flüchtiges Alkali, und stellte dieses in die Wärme; das Alkali wurde blau. Zwey andere Grane warf ich in Vitriolgeist, nach einiger Digestion hatte er keine Farbe angenommen, indeß verkupferte er doch ein blankes Stük Eisen, ward mit flüchtigem Alkali blau, und mit Beguinsgeist braun. Abermals deutliche Beweise, daß mein Englisch Oel wirklich Kupfer enthielt.

Das Oel selbst war bey dieser Destillationsarbeit ganz farbelos geworden: wäre die gemeine Farbe dem Kajeputhöle eigenthümlich, so müßte es diese Farbe doch auf keinen Fall, weder durch das Waschen, noch durch die Rectification verliehren. Ich ersuche andere Scheidekünstler, uns zu belehren, ob sie nicht ähnliche Beobachtungen gemacht haben.

Das Kupfer wird bekanntlich unter die antiepileptischen Mittel gezählt. Sollte wohl die kleine Menge Kupfer, welche das Kajeputhöl nach meinen Bemerkungen enthält, die Ursach der Nerven stärkenden Kraft seyn, die man diesem Oele zu zuschreiben gewohnt ist? Eine Frage welche die Aerzte entscheiden mögen.

VIII.

Von der Verfertigung des troknen flüchtigen Laugensalzes und des künstlichen Hirschhornsalzes.

Es findet sich in mehrern, sonst vortreflichen, chemischen Handbüchern die Vorschrift, daß man vier Theile Salmiak und fünf Theile Kreide, zur Bereitung des troknen flüchtigen Laugensalzes; und 4 Theile Salmiak, 5 Theile Kreide und $\frac{1}{16}$ Hirschhornöl zur Verfertigung des künstlichen Hirschhornsalzes nehmen soll.

Mehr als einmal habe ich diese Arbeiten, nach jener Vorschrift verfertiget; ich habe aber nie solche Menge des einen, oder des andern, flüchtigen Laugensalzes erhalten können die der zur Arbeit genommenen Menge Salmiak angemessen gewesen wäre. Selbst das heftigste Feuer verschafte mir nie mehr als ein Viertheil, oft nur ein Achtel am flüchtigen Salze.

Jezt bediene ich mich zur Verfertigung des troknen flüchtigen Laugensalzes einen Theil Salmiak und 2 Theile ganz trokner Pottasche; und zur Verfertigung des künstlichen Hirschhornsalzes 1 Theil Salmiak, 2 Theile Pottasche und $\frac{1}{16}$ Hirschhornöl, und erhalte so immer bey sehr gelindem Feuer, 13 bis 14 Unzen flüchtiges Alkali aus einem Pfunde Salmiak.

Diese Art zu verfahren, ist obenhin betrachtet, etwas kostbarer, wie jene, wo ich durch Kreide die Zerlegung des Salmiaks zu bewirken suche; — und nur zu oft pflegte man den wohlfeilsten Weg bey Verfertigung der Arzneymittel zu wählen; — allein, das Wenige was auf der einen Seite die Pottasche mehr kostet als die Kreide, das wird auf der andern, durch das mehrere am flüchtigen Laugensalze, so man erhält, und durch das geringere Feuer gewonnen, welches hier zur Erreichung des Zweks gefordert wird. Ich empfehle sie dahero allen, denen, Zeit, Kohlen und Gefäße lieb sind.

IX.

Etwas von der Natur der Apfelsäure.

Herr Hermbstädt, der sich ein sehr großes Verdienst um die Untersuchung der Pflanzensäuren erworben hat, dessen Versuche unumstößlich denselben Saz beweisen, von welchem ich in der fünften Abhandlung dieses Heftes ausgieng; nehmlich, die Weinsteinsäure sey die im Pflanzenreich am mehrsten ausgebreitete Säure, hat die Apfelsäure gleichfalls seiner Prüfung unterworfen, und glaubt aus einigen ihrer Eigenschaften folgern zu dürfen, sie sey unvollkommner Eßig. (Versuche und Beobachtungen 1. Th. S. 309.)

Der vornehmste Grund, den Herr Hermbstädt für seine Meinung anführt, ist der: "sie lässet sich sehr leicht durch Entbrennbarung in Eßig zerlegen." Ich weiß nicht, ob dieser Grund so wichtig seyn kann, daß er zureicht, jener Säure den Namen zu rauben, welchen ihr Scheele beylegte. Wäre er es, so könnte man mit eben so gutem Grunde von der Weinsteinsäure sagen, sie sey unvollkommne Zukkersäure, und von dieser, sie sey unvollkommner Eßig. Denn jene lässet sich in Zukkersäure und Eßig, diese ganz in Eßig verändern. Da man sich hierauf nun nie stüzzen darf, um jenes behaupten zu können, so scheint mir der, von Herr Hermbstädt beygebrachte Grund nicht zuzureichen, um die Apfelsäure, aus der Zahl der wesentlich ver-

schiedenen Säuren zu verweisen, und ihr eine Stelle neben dem Eßig zu geben. Sie bleibt vom Eßig immer sehr verschieden, ob sie schon darinn verändert werden kann.

Ferner kann die Aepfelsäure nicht so nahe an den Eßig gränzen, als Herr Hermbstädt annimmt, weil sie mit äusserst weniger Salpetersäure behandelt, fast ganz in Zukkersäure verändert wird, ja weil es scheint, als müsse die Weinsteinsäure, die Citronensäure, der Zukker u. s. f. erst zur Apfelsäure werden, ehe Zukkersäure daraus entstehen kann. Dazu kommt noch, daß sich die Apfelsäure völlig ausgebildet im Pflanzenreich findet, und sich wirklich in ihren Eigenschaften sehr vom Eßig unterscheidet. — Körper, die sehr von einander unterschieden sind, können doch nicht dieselben seyn. — Es erlauben auch sonst, die besondern und unterschiedenden Eigenschaften eines Körpers es nicht, wenn er auch noch so sehr im andern, einen bekannten Körper ähnelt, ihr diesem an die Seite zu sezzen, höchstens erlauben sie ja nur, diese Körper bey geringerer Uebereinstimmung ihrer Eigenschaften in eine Klasse, bey grösserer in eine Ordnung, bey noch grösserer in ein Geschlecht zu bringen.

Gehen wir von diesem Grundsazze aus, der dem Systematikker immer vor Augen liegen sollte, so ist die Apfelsäure, nicht eine unvollkommne Eßigsäure, weil sie sich, vorzüglich bey einer großen Gabe Salpetersäure, fast ganz in Eßig verändern läßet, sondern

dern sie ist wirklich eine eigene Pflanzensäure, deren Hauptcharakter es ist, die Veränderung in Eßigsäure zu leiden. Beyde Säuren gehören also zu einem Geschlecht, sie sind aber nicht ein und dieselbe Art, sondern höchstens nur Varietäten derselben Art.

Freylich hat Herr Hermbstädt sonst völlig Recht, daß mandurch die Einführung so viel neuer Säuren, die ohnehin weitläuftige Wissenschaft nur noch weitläuftiger macht, und es scheint wirklich gut zu seyn, die Säuren, so viel wie möglich, auf einige zurük zu führen: allein, man kann dabey auch zu weit gehen. Am weitesten gieng freylich Herr Lavoisier.

Sonst ist es eine charakteristische Eigenschaft, die allen Säuren des Pflanzenreichs, in ihrem reinsten Zustande eigen ist, daß sie die Veränderung in Eßig erleiden. So viel ich ihrer auch kennen lernte, so konnte ich aus ihnen allen doch Eßig verfertigen. Sollte man hieraus wohl nicht mit Recht folgern dürfen, daß die Säuren des Pflanzenreichs alle Abstuffungen, Varietäten ein und derselben Art sind. Da nun die Eßigsäure wirklich diejenige ist, die vor allen andern, nicht ausserwesentlich, sondern wesentlich verschiedenen Pflanzensäuren zurükbleibt, so darf man ja wohl annehmen, sie sey die Grundsäure des Pflanzenreichs. Und so möchten denn alle Pflanzensäuren den Namen unvollkommner Eßig verdienen. Da dieses aber die Wissenschaft

ver-

verwirren würde, statt sie aufzuhellen, so müssen wir wohl jeder, sich durch besondere Eigenschaften auszeichnenden Säure des Pflanzenreichs, einen eignen Namen lassen.

Der Körper, der die wesentliche Verschiedenheit aller dieser Säuren bewirkt, scheint nun einzig und allein der brennbare Grundstoff zu seyn. Dann, nach der Menge dieses Grundprinzips sind sie nur von einander unterschieden. Irre ich nicht, so stehen sie nach der Menge dieses Prinzips in folgender Ordnung.

1) Benzoesäure und alle, die ihr ähneln.
2) Weinsteinsäure.
3) Citronensäure.
4) Apfelsäure.
5) Zukkersäure.
6) Eßig.

Es versteht sich, daß ich annehme, daß, so wie die Menge des brennbaren Wesens in einer dieser Säuren abnimmt, daß denn in eben diesem Verhältnisse, die Menge des spezifischen Feuers zunimmt.

Herr Hermbstädt wird mir diese Anmerkung verzeihen, sie besteht sehr wohl mit der innigen Hochachtung, die ich für ihn und seine allgemein erkannten Verdienste hege. Nie werde ich aus Tadelsucht, sondern einzig und allein in der Absicht widersprechen, daß mein Widerspruch Veranlassung zur Enthüllung der Warheit werden möge.

Druckfehler.

S. 1. Z. 11. st. persucccssiones, l. per successiones
— 1. Z. 13. st. necisse, – nescisse
— 5. Anmerk. b. Z. 1. st. Wilbe, – Wilke.
— 6. — — Z. 3. st. Magallans, – Magellan.
— — — Z. 13. st. Karston, – Karsten.
— 1. Z. 3. soll es heissen; ob es schon — — zu einem Element erhob — des Feuers machte.
— — daselbst Anmerk. k. st. Volka – Volta.
— Anmerk. l. Z. 7. st. Meine Luft – reine Luft.
— — — t. — st. Lavendisch, – Cavendisch.
— 11. Anmerk. Z. 7. st. dulgistigirte, – dulzifizirte.
— 12. Z. 14. st. Wilde, – Wilke.
— 14. — — b. Z. 7. st. derjenigen, – der innigen.
— — — d. Z. 5. st. musten, – müssen.
— 15. Z. 8. Lebensfeuer, – Lebens, Feuer.
— 18. Anmerk. f. Z. 4. st. Foretana, – Fontana.
— 21. Anmerk. o. Z. 3. st. Berthalet, – Bertholet.
— — — Z. 2. von unten st. Fr. Gmelin, – Pr. Gmelin.
— 22. Anmerk. q. Z. 1, st. Opusculi physico – Opuscoli fisico.
— 26. Z. 8. st. wohlanziehend, – wahlanziehend.
— 29. Z. 14. st. allerwichtigsten – allervorsichtigsten.
— 31. Z. 18. st. erkalkte, – verkalkte.
— 33. Z. 2. fehlt einmahl, nicht gedacht.
— 34. Z. 12. st. Verrichtung, – Vorrichtung.
— 35. Z. 15. st. Nichtigkeit, – Richtigkeit.
— — Z. 20. st. Blek, – Blak.
— 38. Z. 9. st. einige – innige. st. ja, – zu.

S. 43.

S. 43. Anmerk. Z. 7. von unten st. Glas, l. Gas.
— 60. Z. 10. st. mich – nach.
— 63. Z. 6. v. unten und überall; st. undiometrischen, – eudiometrischen.
— — Anmerk. k. st. 36. – 86.
— 67. Z. 7. von unten st. nehme – nahm.
— 71. Z. 3. v. unten st. scheint, – erscheint.
— 72. Z. 10. v. unten st. erhöhenden, – erhöhten.
— 88. Z. 5. st. brenbarem, – brennbarleerem.
— 93. Z. 13. st. ja, – je.
— 95. Z. 11. st. auch meinen, – nach meinen.
— 96. Anmerk. i. st. hätte er ja, – hätte er je.
— 97. Z. 15. st. was, – das.
— 98. Z. 19. st. welchen, – welches.
— 100. Z. 16. st. eine – ein.
— 102. Z. 3. st. daran, – deren.
— — Z. 8. st. drein, – darin.
— — Z. 9. st. wie, – nein.
— — Z. 10. st. daran, – dessen.
— 103. Anmerk. o. st. H. Watt – des Herrn Watt.
— — Z. 6. st. davor, – derer.
— 104. Z. 1. hinter p. gehört ein Punkt.
— 105. Z. 12. fällt in; Nun ist es aber – es, ganz weg.
— 108. Z. 1. st. einer reinern, – eine reinere.
— 109. Anmerk. x. st. Rozoirs, – Rozier.
— 110. Anm. z. st. die saure, – der sauren.
— 111. Z. 8. fällt reine aus.
— — Z. 19. gehört hinter das Wort—Anfängen ein Punkt.
— 121. Z. 18. st. brennbaren, – brennbarem.

S. 122.

S. 122. Z. 21 st. Bayer l. Bayen. Dieser Fehler findet sich öfters.
— 138. Z. 15. st. Mastiket, – Mastikot.
— 139. Z. 3. v. unten st. priefte, – prüfte.
— — Anm. *) Z. 3. st. lehrten mich, – lehrten mir. Derselbe Fehler findet sich auch in der gleich folgenden Anmerk.
— 146. Z. 22. st. von diesem, – von ihrem brennlichen.
— 147. Z. 6. v. unten st. und dann, – und den.
— 151. Z. 16. Liquers, – Liquor.
— 153. Z. 1. und sonst überall st. Braume, – Beaume.
— — Z. 10. st. Gianette – Gianetti.
— — Anmerk. g. st. Andriani, – Landriani.
— 157. Z. 8. st. Wassendorf, – Westendorf.
— — Z. 20. st. Wasser, – Wesen.
— 158. Z. 2. v. unten st. Filter, – Filtro. (Dieser Fehler findet sich auch öfterer.)
— 161. Z. 18. st. Zerlegen, – Zerlegung.
— — Z. 2. v. unten st. sazte – sezte.
— 163. Z. 16. u. Anm. f. st. Landriane, – Landriani.
— 164. Z. 2. st. sie mit, – es mit.
— 165. Z. 2. st. vielfachen, – vielfachem.
— 166. Z. 2. st. gepocht, – geglüht.
— 169. Z. 10. st. Krystallisationen – Krystallisation.
— 170. Z. 12. st. Bergmännschen, – Bergmannschen.
— 173. Z. 9. st. abgeschiedenen, – abscheidenden.
— 176. Z. 8. st. Givannettis, – Givanettis.
— — Z. 16. st. wie des H. – wie das des H.
— 179. Z. 17. st. Barva, – Barca.
— 180. Z. 15. st. ein Metall, – im Metall.

S. 180.

S. 180. Z. 22. st. destillirtes, l. destillirtem.
— 181. Z. 7. st. reines, – eines.
— 182. Z. 2. st. was uns, – das uns.
— 184. Z. 14. st. verhůtete, – verhůtet.
— — Z. 17. st. Einwirkung, – der Einwirkung.
— 187. Z. 14. st. so lange mir, – so lange nur.
— — Z. 6. v. unten st. angeformte, – geformte.
— 188. Z. 2. — — st. $10\frac{4}{2}$, – $10\frac{3}{8}$.
— 189. Z. 12. st. von dem H. – von dem des H.
— 190. Z. 3. st. sezte, – sonderte.
— — Z. 4. st. aus, – ab.
— 191. Z. 4. v. unten st. kůnstlichen, – kaustischen.
— 192. Z. 3. — — st. Hager, – Hagen.
— 193. Anmerk. a. st. Bernhardi, – Leonhardi.
— 194. Z. 14. st. Leonhards, – Leonhardis.
— 195. Anmerk. c. Modal, – Model.
— 200. Z. 5. st. auch eine, – noch eine.
— 205. Z. 3. v. unten st. Wessendorf, – Westendorf.
— 206. Z. 1. st. Girtanay, – Girtaner.
— 210. Z. 4. st. Im heisten Sommer, – Im heissen Sommer des Jahrs 1783.
— — Z. 8. st. mehreren Fůssen, – mehr Fuß.
— 211. Z. 1. st. Synonimien, – Synonimen.
— 213. Z. 11. st. derselben, – dieselbe.
— 225. Z. 5. st. alterius, – ulterius.
— 227. Z. 12. st. zeigen, – zeugen.
— — Anm. a. st. richtige, – wichtige.
— 228. Z. 16. st. ausgerbreiteter, – ausgebreiteter.
— 229. Z. 9. st. vor andern, – von andern.
— 230. Z. 13. und sonst st. Filter, – Filtro.
— 232 Z. 2. st. auch merklich, – noch merklich.
— 240. Z. 1. v. unten st. kochte ihm, – kochte ihn.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Westrumb, Johann Friedrich,

Kleine physikalisch-chemische Abhandlungen

Bd.: 2,1

Leipzig (1787)

BHS II I 124-2,1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707971-3
VD18 90108310